

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Konstrukční řešení zelené střechy bytového domu v Ostravě

The Construction Design of a Green Roof of the Apartment Building in Ostrava

Študent:

Lucia Balvonová

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Marek Jašek, Ph. D.

Ostrava 2021

Zadání bakalářské práce

Student: **Lucia Balvonová**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb

Specializace: 01 Příprava a realizace staveb

Téma: **Konstrukční řešení zelené střechy bytového domu v Ostravě**
The Construction Design of a Green Roof of the Apartment Building in Ostrava

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je vypracování projekčního návrhu bytového domu v Ostravě a technologické části. Bakalářská práce bude obsahovat:

A. Textovou část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- průvodní zpráva;
- technická zpráva.

B. Výkresovou část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- koordinační situační výkres;
- půdorys základů v měřítku 1:50;
- půdorys typického podlaží v měřítku 1:50;
- půdorysy ostatních podlaží v měřítku 1:100;
- výkres stropu nad vstupním podlažím v měřítku 1:50;
- výkres střechy v měřítku 1:100;
- řez v měřítku 1:50;
- pohledy v měřítku 1:100.

C. Technologický postup pro realizaci zelené střechy.

D. Položkový rozpočet technologické etapy "Střecha".

E. Bezpečnost práce pro technologickou etapu "Střecha".

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 – 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 – 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.

- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] ČAPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírka příkladů. Praha : ČVUT, 2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.
- [9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČAPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.
- [10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.
- [11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.
- [12] Technické normy v platném znění.
- [13] Zákon č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 30.10.2020

Datum odevzdání: 30.04.2021

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu vrátane príloh vypracovala samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedla som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave

.....

.....

Podpis študenta

Prehlasujem, že

- Bola som zoznámená s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č.121/2000 Sb.-autorský zákon, najmä § 35-užitie diela v rámci občanských a náboženských obrádů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60-školní dílo.
- Beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo k svojej vnútornej potrebe bakalársku prácu využiť (§ 35 odst.3).
- Súhlasím s tým, že jeden výtlačok bakalárskej práce bude uložený v Ústrednej knižnici VŠB-TUO k prezenčnému nahliadnutiu. Súhlasím s tým, že údaje o bakalárskej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO.
- Bolo zjednané, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzatvorím licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bolo zjednané, že užiť svoje dielo-bakalársku prácu alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžu len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- Beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok ich obhajoby.

V Ostrave

.....

.....

Podpis študenta

Anotácia bakalárskej práce

BALVONOVÁ, Lucia. Kostrukční řešení zelené střechy bytového domu v Ostravě. Ostrava, 2021. Bakalárska práca. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství.

Téma: Kostrukční řešení zelené střechy bytového domu v Ostravě

Autor práce: Lucia Balvonová

Vedúci práce: Ing. Marek Jašek, Ph. D.

Počet strán: 69

Predmetom vypracovania mojej bakalárskej práce je zhotovenie projektovej dokumentácie bytového domu v rozsahu potrebnom pre stavebné povolenie. Projektová dokumentácia je vypracovaná podľa vyhlášky č. 405/2017 Sb., prílohy č. 12 k vyhláške č. 499/2006 Sb. [1] Práca zahŕňa vypracovanie technologického postupu plochej zelenej strechy, rozpočtu a BOZP technologickej časti.

Riešený objekt je bytový dom s troma nadzemnými podlažiami zhotovený z konštrukčného systému Heluz [18]. Zelená strecha je navrhnutá pre jej priaznivé tepelno-izolačné a architektonické vlastnosti, ekologickosť a redukciiu znečistenia vzduchu mestského prostredia. Je navrhnutá ako extenzívna bez väčšej potreby údržby. Obyvatelia objektu nebudú strechu nijak aktívne využívať.

Kľúčové slová: Heluz [18], bytový dom, zelená strecha, plochá strecha, extenzívna zeleň, technologický postup

Annotation of bachelor thesis

BALVONOVÁ, Lucia. The Construction Design of a Green Roof of the Apartment Building in Ostrava. Ostrava, 2021. Bachelor thesis. VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Civil Engineering.

Theme: The Construction Design of a Green Roof of the Apartment Building

Author: Lucia Balvonová

Thesis Supervisor: Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Number of pages: 69

The subject of elaboration of my bachelor thesis is the preparation of project documentation for an apartment building to the extent necessary for a building permit. The project documentation is prepared according to Decree no. 405/2017 Coll., Annexes no.12 to Decree no 499/2006 Sb. [1] Bachelor thesis contains the elaboration of the technological process of the flat green roof, the budget and the Occupational Health and Safety Administration of the technological part.

The solved object is an apartment building with three above-ground floors made of the Heluz construction system [18]. The object is designed with a green roof for its favourable thermal insulation and architectural properties, environmental friendliness and reduction of air pollution in urban areas. It is designed to be extensive without much maintenance. Inhabitants of the building will not actively use the roof.

Keywords: Heluz[18], apartment building, green roof, flat roof, extensive greenery, technological process

Obsah

Obsah.....	8
Zoznam použitých skratiek a symbolov:.....	10
Úvod.....	12
1. Časť pozemného staviteľstva	13
A. Sprievodná správa [1].....	15
A.1 Identifikačné údaje [1].....	15
A.1.1 Údaje o stavbe [1].....	15
A.1.2 Údaje o žiadateľovi [1].....	15
A.1.3 údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie [1]	16
A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia [1]	16
A.3 Zoznam vstupných podkladov [1]	17
D. Technická správa	19
D.1 Architektonicko-stavebné riešenie [1].....	19
2. Technologická časť	30
2.1. Obecné informácie	31
2.2 Použité materiály	32
2.3 Ostatné materiály.....	38
2.4 Doprava a skladovanie materiálu	41
2.5 Spotreba materiálu.....	42
2.6 Pracovné podmienky	44
2.6.1 Zloženie pracovnej čaty	44
2.6.2 Klimatické podmienky	44
2.6.3 Pracovné náradie a pomôcky.....	45
2.7 Prevzatie staveniska	45
2.8 Technologický postup	46

2.8.1 Aplikácia Penetračného náteru SIPLAST PRIMER Speed SBS [35].....	46
2.8.2 Osadenie prvej časti dvojstupňových strešných vpustov TOPWET [40]	46
2.8.3 Realizácia parozábrany ELASTOBIT RADON AL 4 [35].....	46
2.8.4 Zhotovenie tepelnej izolácie z ISOVER EPS 150 S [37].....	50
2.8.5 Hydroizolačná vrstva.....	51
2.8.6 Osadenie druhej časti dvojstupňových strešných vpustov TOPWET [46]	52
2.8.8 Hydroizolačná vrstva vytiahnutá na atiku	53
2.8.9 Prevzatie hydroizolačnej vrstvy	55
2.8.10 Zhotovenie štrkových deliacich líšt a retenčno-drenážnej vrstvy	56
2.8.11 Filtračná vrstva	56
2.8.12 Ochranná štrková vrstva.....	56
2.8.13 Vegetačné súvrstvie.....	57
2.9 Kontrola kvality a akosť zhotovených prác	58
2.10 BOZP	58
2.11 Ochrana životného prostredia.....	60
2.12 Vyhodnotenie položkového rozpočtu.....	60
Záver.....	61
PodĎakovanie.....	62
Zoznam použitých zdrojov	63
Zoznam obrázkov	67
Zoznam tabuliek	68
Zoznam použitých programov	68
Prílohy	68

Zoznam použitých skratiek a symbolov:

NP	nadzemné podlažie
KK	kuchynský kút
ZŠ	základová špára
AKU	akustická
SDK	sadrokartón
ŽB	železobetón
HI	hydroizolácia
PD	projektová dokumentácia
EPS	expandovaný polystyrén
XPS	extrudovaný polystyrén
PIR	polyizokyanurát
PUR	polyuretánová pena
BOZP	bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
PU	polyuretánová
U	súčiniteľ prestupu tepla
$U_{rec,20}$	doporučená hodnota súčiniteľa prestupu tepla
U_d	súčiniteľ prestupu tepla dverí
U_w	súčiniteľ prestupu tepla okien
hr.	hrúbka
m	meter
cm	centimeter
mm	milimeter
m^2	metre štvorcové
m^3	metre kubické
ks	kusov
kg	kilogram
t	tona
min.	minimum
max.	maximum
ml	mililiter

DN	menovitý priemer
SBS	styren-butadien-styren
č.	číslo
dl.	dĺžka
%	percento
±	plus - mínus
°C	stupeň Celzia
C20/25	betón, valcová pevnosť/kocková pevnosť
ČSN	česká technická norma
Sb.	zbierka
SO	stavebný objekt
Kč	Korún českých
a pod.	a podobne

Úvod

Predmetom mojej bakalárskej práce je vypracovanie projektovej dokumentácie k stavebnému povoleniu, technologický postup, rozpočet a BOZP plochej zelenej strechy. Projektová dokumentácia je vypracovaná podľa vyhlášky č. 405/2017 Sb., prílohy č. 12 k vyhláške č. 499/2006 Sb. [1] Objekt je navrhnutý ako bytový dom s tromi nadzemnými podlažiami situovaný v meste Ostrava. Konštrukčný systém bude zhotovený zo systému Heluz [18] a navrhnutá skladba zelenej strechy od výrobcu Icopal [36].

Zelená strecha je navrhnutá ako extenzívna s minimálnou údržbou. Svojou konštrukciou a materiálmi vytvára ekologické prostredie, zvyšuje energetickú hospodárnosť budovy, znižuje záťaž kanalizačnej sústavy a predlžuje životnosť strechy. Strecha nebude využívaná obyvateľmi bytového domu, je navrhnutá pre jej priaznivé konštrukčné a architektonické vlastnosti. Významnú vrstvu konštrukcie tvorí retenčno-drenážna vrstva, ktorá svojou vysoko vodo-zadržnou schopnosťou umožňuje zelenej streche takmer bezúdržbovosť.

Časť pozemného staviteľstva obsahuje všetky základné informácie o konštrukčnom a materiálom riešení bytového domu.

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

1. Časť pozemného staviteľstva

Študent:

Lucia Balvonová

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Marek Jašek, Ph. D.

Ostrava 2021

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA [1]

Študent:

Lucia Balvonová

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Marek Jašek, Ph. D.

Ostrava 2021

A. Sprievodná správa [1]

A.1 Identifikačné údaje [1]

A.1.1 Údaje o stavbe [1]

a) názov stavby, [1]

Novostavba bytového domu v Ostrave

b) miesto stavby (adresa, čísla popisné, katastrálne územie, parcelné čísla pozemkov) [1]

Mesto: Ostrava, Poruba

Katastrálne územie: Poruba (715174)

Číslo parcely: 688

c) predmet dokumentácie (nová stavba alebo zmena dokončenej stavby, trvalá alebo dočasná stavba, účel užívania stavby), [1]

Predmetom dokumentácie je novostavba bytového domu. Súčasťou stavby sú prípojky inžinierskych sietí, pozemné a pochôdzne plochy a realizácia oplotenia. Bytový dom je trojpodlažný s 11 bytovými jednotkami.

A.1.2 Údaje o žiadateľovi [1]

a) meno, priezvisko, a miesto trvalého pobytu (fyzická osoba) alebo, [1]

Meno a priezvisko: Michaela Knapcová

Bydlisko: Jablňová 14, 01014 Závodie-Žilina

b) meno, priezvisko, identifikačné číslo osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca pokiaľ zámer súvisí s jej podnikateľskou činnosťou) alebo, [1]

Nie je predmetom riešenia bakalárskej práce.

c) obchodná firma alebo názov, identifikačné číslo osoby, adresa sídla (právnická osoba), [1]

Nie je predmetom riešenia bakalárskej práce.

A.1.3 údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie [1]

a) meno, priezvisko, obchodná firma, identifikačné číslo osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca) alebo obchodná firma alebo názov, identifikačné číslo osoby, adresa sídla (právnická osoba), [1]

Meno a priezvisko: Lucia Balvonová

Trvalý pobyt: Lietava 242, 0 13 18 Lietava

E-mail: lbavonova@gmail.com

b) meno a priezvisko hlavného projektanta vrátane čísla, pod ktorým je zapísaný v evidencii autorizovaných osôb vedené Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov činných vo výstavbe, s vyznačeným oborom popřípade špecializáciou jeho autorizácie, [1]

Nie je predmetom riešenia bakalárskej práce.

c) mená a priezviská projektantov jednotlivých častí dokumentácie vrátane čísla, pod ktorým sú zapísaní v evidencii autorizovaných osôb vedené Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov činných vo výstavbe, s vyznačeným oborom popřípade špecializáciou jeho autorizácie. [1]

Nie je predmetom riešenia bakalárskej práce.

A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia [1]

SO 01 - Bytový dom

SO 02 – Parkovisko

Technické a technologické zariadenia, [1]

Prípojka vody

Prípojka splaškovej kanalizácie

Dažďová kanalizácia

Prípojka elektrickej energie

Prípojka plynu

Vsak

Akumulačná nádrž

Vonkajšie verejné osvetlenie

A.3 Zoznam vstupných podkladov [1]

- Stavebný zákon č.183/2006 Sb.
- Architektonická štúdia poskytnutá na predmete Špecializovaný projekt 1
- Dokumentácia spracovaná na predmete Špecializovaný projekt 1 a Špecializovaný projekt 2
- súvisiace zákony, normy a vyhlášky

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

D. TECHNICKÁ SPRÁVA

Študent:

Lucia Balvonová

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Marek Jašek, Ph. D.

Ostrava 2021

D. Technická správa

D.1 Architektonicko-stavebné riešenie [1]

a) Technická správa-architektonické, výtvarné, materiálové, dispozičné a prevádzkové riešenie, bezbariérové užívanie stavby; konštrukčné a stavebnotechnické riešenie a technické vlastnosti stavby; stavebná fyzika-tepelná technika, osvetlenie, oslnenie, akustika-hluk, vibrácie-popis riešenia, výpis použitých noriem [1]

Architektonické, výtvarné a materiálové riešenie [1]

Navrhovaný objekt je situovaný v mierne zastavanej časti v meste Ostrava-Poruba. Stavebná parcela č. 688, na ktorej bude objekt umiestnený je v mierne svahovitom teréne o rozlohe 2790 m². Okolitú zástavbu tvoria prevažne bytové a rodinné domy. K objektu bude viesť zo severnej časti chodník, prístupný zo stávajúcej verejnej komunikácie. Navrhnutý chodník bude zhotovený z betónovej mrazuvzdornej dlažby o šírke 2 m. Na pozemku bude taktiež zhotovená spevnená betónová plocha o rozlohe 15,5 x 23,4 m, ktorá bude slúžiť ako parkovisko.(vid. výkres situácie C.3) Navrhnuté parkovacie státia sú v počte 14 z čoho 1 parkovacie státie je určené pre imobilných obyvateľov bytového domu. Zo severnej časti pozemku sa nachádza krytý priestor pre kontajnery z ocelevej montovanej konštrukcie prístupný taktiež zo stávajúcej verejnej komunikácie. Na Západnej časti parcely sa nachádzajú stávajúce listnaté stromy. Stavba nevyžaduje porúbanie týchto drevín a tak budú ponechané na mieste ich rastu. Celá parcela je pokrytá trávnatým porastom a oplotená do výšky 1,5 m. Navrhnuté oplotenie je z oceľových stĺpikov a drôtenej výplne o celkovej dĺžke 214 m.

Bytový dom o troch nadzemných podlažiach a o pôdorysných rozmeroch 21,38 x 18,63 m je situovaný na severovýchodnej časti pozemku. Je navrhnutý ako budova pre bývanie menej početných rodín. Vstup do objektu je prístupný z jeho severnej časti a je navrhnutý pre bezbariérové užívanie. Objekt je zastrešený jednoplášťovou zelenou plochou strechou. Úprava vonkajšieho povrchu je zo silikónovej škrabanej omietky Baunit SilikonTop [21] s veľkosťou zrna 1,5 mm. Odtieň omietky je biely a tmavo šedý (vid. výkres D.1.1-08 Pohľady). Soklová úprava je riešená fasádnou akrylátovou omietkou Baunit MosaikTop [22] s veľkosťou zrna 2 mm. Súčasťou bytových jednotiek orientovaných z južnej časti objektu sú balkóny a francúzske okná, ktoré sú zabezpečené proti pádu zábradlím. Zábradlia sú zhotovené z nerez AISI 304 brus, farba strieborná, výplň je tvorená kaleným lepeným sklom GS/10,76.

Stavba nijako nezasahuje do okolitého prostredia ani krajinného rázu, naopak svojou strechou dotvára okolité prostredie a zväčšuje plochu zelene v mestskej časti.

Dispozičné a prevádzkové riešenie [1]

Objekt bytového domu je navrhnutý ako trojpodlažný nepodpivničený. Zastrešenie je tvorené jednoplášťovou plochou zelenou strechou. Z hľadiska dispozičného riešenia sa v objekte nachádza 11 bytových jednotiek prístupných z komunikačného priestoru. Vstup do objektu je riešený bezbariérový a to zo severnej časti objektu.

V prvom nadzemnom podlaží sa nachádzajú 3 bytové jednotky, pričom jedna bytová jednotka je navrhnutá bezbariérový. Taktiež je bezbariérový riešený vstup do objektu a komunikačné priestory. V severovýchodnej časti objektu sa nachádza technická miestnosť, kočíkárň, bicyklárň a sklady jednotlivých bytových jednotiek. (vid. pôdorys 1.NP-D1.1-02)

Druhé nadzemné podlažie tvoria 4 bytové jednotky prístupné z hlavného komunikačného priestoru. Súčasťou dvoch bytových jednotiek orientovaných na južnú stranu objektu sú balkóny. (vid. výkres 2.NP-D1.1-03)

Tretie nadzemné podlažie je funkčne riešené ako druhé nadzemné podlažie. Z komunikačného priestoru-chodby je navrhnutý strešný výlez. (vid. výkres 3.NP-D1.1-04).

Parametre stavby:

Počet bytových jednotiek: 11

Zastavaná plocha objektu: 375,81 m²

Obostavaný priestor: 3999m³

Celková výška budovy: 10,52 m od ±0,000

Počet podlaží: 3 (1.NP, 2.NP, 3.NP)

1.NP

Označenie bytu	Kategória	Úžitková plocha bytu (m ²)
Byt č.1- bezbariérový byt	2+1	66,66 m ²
Byt č.2	2+KK	74,61 m ²
Byt č.3	3+KK	80,61 m ²
Spoločné priestory a príslušenstvo		78,54 m ²
Úžitková plocha 1.NP		300,42 m ²

Tabuľka 1- Bytové jednotky 1.NP [17]

2.NP

Označenie bytu	Kategória	Úžitková plocha bytu (m ²)
Byt č.4	2+1	66,66 m ²
Byt č.5	2+KK+balkón	74,61 m ²
Byt č.6	3+KK+balkón	80,61 m ²
Byt č.7	3+KK	92,83 m ²
Spoločné priestory		25,52 m ²
Úžitková plocha 2.NP		340,23 m ²

Tabuľka 2- Bytové jednotky 2.NP [17]

3.NP

Označenie bytu	Kategória	Úžitková plocha bytu (m ²)
Byt č.8	2+1	66,66 m ²
Byt č.9	2+KK+balkón	74,61 m ²
Byt č.10	3+KK+balkón	80,61 m ²
Byt č.11	3+KK	92,83 m ²
Spoločné priestory		25,52 m ²
Úžitková plocha 3.NP		340,23 m ²

Tabuľka 3- Bytové jednotky 3.NP [17]

Bezbariérové užívanie stavby [1]

Všetky bezbariérové úpravy sú navrhnuté v súlade s vyhláškou č.398/2009 Sb. o obecných a technických požadavcích zabezpečujúcich bezbariérové užívání staveb [2].

Súčasťou objektu bytového domu je navrhnutý bezbariérový vstup a jeden bezbariérový byt na 1.NP. Projekt zabezpečuje bezpečný prístup do bytovej jednotky pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu a orientácie.

Vonkajšie priestory sú taktiež riešené bezbariérové a to vybavením parkovacieho státi pre imobilné osoby. Spevnené plochy na seba nadväzujú v jednej výškovej úrovni a to aj pri vstupe na pozemok z verejného priestranstva.

Konštrukčné a stavebno-technické riešenie a technické vlastnosti stavby [1]

Zemné a výkopové práce

Pred zahájením výkopových prác zrealizujeme vytýčenie stavby pomocou lavičiek a vytyčovacieho výškového bodu.

Zemné a výkopové práce budú realizované v súlade s normou ČSN 73 6133 [3]. Budú realizované strojovo s prípadným ručným dočistením. Základová zemina v mieste výstavby je tvorená piesčitou hlinou. Zemné práce zahájime odobratím ornice o celkovej hrúbke 150 mm. Ornica bude uložená na dočasnú skládku priamo na stavenisku na parcele č. 688 a následne po ukončení zemných prác použitá na spätné využitie. Následne sa zhotovia ryhy pre základové pásy. Základovú špáru je nutné chrániť pred mechanickým poškodením a poveternostnými vplyvmi a preto výkopy nebudú zhotovené až na dno. Bude ponechaná ochranná vrstva ZŠ o hrúbke 150 mm. Vyťažená zemina bude čiastočne ponechaná na dočasnej skládke na mieste staveniska a následne bude použitá na terénne úpravy. Ostatná zemina bude odvezená na skládku mimo staveniska.

Základové konštrukcie

Základové konštrukcie sú zhotovené ako monolitické pásy z простého betónu C25/30 XC2. Základové pásy sú umiestnené pod všetkými zvislými nosnými konštrukciami. Základová špára je v nezámrznej hĺbke 1,0 m pod úrovňou upraveného terénu ($UT = -0,300$). Pod obvodovými nosnými konštrukciami sú zhotovené základové pásy jednostranne rozšírené o 160 mm a o celkovej hrúbke 600 mm. Základová špára obvodových nosných múrov je navrhnutá do hĺbky -1,300 m oproti zadanej úrovni $\pm 0,000$. Základové pásy stredných nosných múrov sú rozšírené obojstranne z každej strany o 150 mm a teda ich celková hrúbka je 600 mm. Tieto základy majú úroveň základovej špáry v hĺbke -0,850 m oproti $\pm 0,000$. Pod 1. stupňom schodiska je zhotovený základový pás do hĺbky -0,55 m. Podkladový betón je navrhnutý hrúbky 150 mm z betónu C25/30 XC2 vystužený karsietou 150 x 150 mm.

Objekt bytového domu je nepodpivničený. Pri realizácii základových konštrukcií je nutné vynechať prestupy pre budúce vedenie inštalácií kanalizácie a vodovodu.

Hladina podzemnej vody sa nachádza pod úrovňou základovej špáry a teda nijak nenarúša ani neovplyvňuje výstavbu.

Hydroizolácia objektu

Hydroizolácia objektu bude zhotovená na podkladový betón. Použitý materiál HI pás Glastek 40 special mineral [26] sa bude natavovať celoplošne. Pred natavením HI pásu sa na podklad naniesie penetračná emulzia Dekprimer [27]. Hydroizolácia bude vytiahnutá na obvodové murivo po 1. radu tehál. Pri postupe prác treba dbať na ochranu materiálu HI pásov a to tým, že pri zakladaní muriva sa hydroizolačný pás položí len pod zhotovované steny s presahom a až neskôr sa nataví na celú plochu podkladného betónu. Pri zhotovovaní prestupov pre kanalizáciu a vodovod sa zvolí vhodné riešenie z doporučených tesniacich systémov udávaných výrobcom.

Zvislé konštrukcie

Objekt bytového domu bude zhotovený zo systému Heluz [18]. Nosné obvodové konštrukcie sú navrhnuté hrúbky 440 mm z brúsených tehál Heluz Family 44 2in1 [19], spojované pomocou Heluz SBC malta pre celoplošnú tenkú škáru P10 [19]. Založenie prvého radu tehál bude na Heluz zakladacia malta [19], ktorý bude vymurovaný z brúsených tehál Heluz Family 38 2in1 [19]. Táto úprava bude realizovaná kvôli zatepleniu základov a vytiahnutiu HI 300 mm nad terén. Stredné nosné murivo bude zhotovené hrúbky 300 mm z Heluz AKU 30 MK, P20 [19] lepené na murovaciu maltu Cemix murovaciu maltu P15 [30] pre nebrúsené tehly.

Nenosné murivo pre priečky bytového domu je navrhnuté hrúbky 140 mm z brúsených tehál Heluz 14 [19] lepených na Heluz SBC malta pre celoplošnú tenkú škáru P10 [19].

V objekte budú zhotovené sadrokartónové predsteny pre vedenie rozvodov a inštalácií o hrúbke 150 mm. Výška jednotlivých konštrukcií (vid. výkres 1.NP, 2.NP a 3.NP). Strešné zvody budú opláštené sadrokartónovou konštrukciou hr.12,5 mm, ktorá bude nesená oceľovou pozinkovanou konštrukciou z UW a CW profilov hrúbky 50 mm. Bytové jadrá budú opláštené sadrokartónovými stenami hrúbky 100 mm. Všetky konštrukcie budú zhotovené zo

sadrokartónových dosiek Rigips [31]. V kúpeľni budú použité SDK impregnované dosky RIGIPS RBI [31], pre inštalačné šachty a strešné zvody protipožiarne dosky RIGIPS RF [31].

Pri realizácii zvislých konštrukcií je nutné dodržať technologický postup výrobcu.

Vodorovné konštrukcie-stropy

Stropná konštrukcia nad jednotlivými podlažiami bude zhotovená zo systému Heluz [18]. Strop je navrhnutý o celkovej hrúbke 290 mm kvôli jeho veľkému rozponu a použitiu stropných nosníkov o dĺžke 8,5 m. Konštrukcia sa skladá z keramických stropných nosníkov Heluz Miako [20], keramických stropných vložiek Heluz Miako [20] a betónovej zálievky hr. 60 mm. V miestach použitia stropných nosníkov o dĺžke 8,5 m budú tieto nosníky zdvojené kvôli dostatočnej únosnosti konštrukcie.

Nad nosnými múrmi bude zhotovený železobetónový veniec tvorený 4 oceľovými prútmi o priemere 10 mm zviazaný strmienkami 6/150 mm. Použitý betón bude triedy C25/30. Po obvode ŽB venca budú uložené vencové tvárnice Heluz 8/29 brúsená [20], lepená na maltu Heluz [20]. Prerušenie tepelného mosta bude zabezpečené tepelnou izoláciou EPS Styrotherm Plus 70 [32], hrúbky 100 mm.

V miestach prestupov stropnou konštrukciou bude vložená výmena zo stužujúceho valcovaného profilu „L“ S235, 75/50/8 mm. Následne bude zhotovená dobetonávka z betónu triedy C25/30.

Pod priečkami bude zhotovená úprava a to zdvojením nosníkov pod miestom uloženia konštrukcie alebo zníženými tvarovkami a pridaním oceľovej výstuže (vid. výkres stropu D1.1-05). V mieste napojenia schodiska bude zhotovený jeden rad znížených tvaroviek a to pre správne naviazanie výstuže ŽB schodiska.

Balkóny sú navrhnuté zo ŽB. Prerušenie tepelného mostu bude zabezpečené pomocou vloženého nosníku ISOKORB [29] a zároveň bude tento nosník pomáhať prenášať zaťaženie do podpory.

Pri realizácii stropných konštrukcií je nutné dodržať technologický postup udávaný výrobcom. Vystuženie vychádza z minimálnych požiadaviek výrobcu Heluz [18] a zo statického posudku. Statický posudok nie je predmetom bakalárskej práce.

Vodorovné konštrukcie-preklady

Nad okennými a dvernými otvormi budú uložené systémové preklady Heluz [18]. Na obvodové nosné a vnútorné nosné murivo budú použité keramické preklady Heluz 23,8 [19] uložené do maltového lôžka hrúbky 12 mm. Preklady nad priečkami budú keramické preklady Heluz 14,5 [19] uložené na ležato ako udáva výrobca. Počet a dĺžky prekladov (vid. výpis prekladov vo výkresoch 1.NP, 2.NP a 3.NP)

Strešná konštrukcia

Zastrešenie bytového domu je navrhnuté ako jednoplášťová plochá zelená strecha. Strecha je s extenzívnou zeleňou. Zateplenie bude zhotovené v dvoch vrstvách z tepelnej izolácie Isover EPS 150 S [37]. Na spodnú vrstvu budú použité spádové klíny v hrúbke od 50-220 mm a na vrchnú vrstvu bude použitá izolácia v hrúbke 160 mm. Celková hrúbka tepelnej izolácie v mieste pri atike bude 380 mm. Ako izolácia proti vode a vlhkosti sú navrhnuté 2 modifikované asfaltové pásy. Spodný modifikovaný asfaltový pás VEDATOP SU [35] a vrchný modifikovaný asfaltový pás VEDATOP WS-X [35]. Na asfaltových pásoch je navrhnuté vegetačné súvrstvie, ktoré je tvorené z exteriéru vegetačnou rohožou ICOMAT Green 317 [35] hr.25 mm, ďalej Strešným substrátom ICOFLOR vegetačný substrát [35] hr.30 mm, ďalej filtračnou vrstvou ICOFLOR filtračná textília(Vlies) [35] a následne z retenčno-drenážnej vrstvy ICOFLOR Retenčná rohož (Platte) [35]. Parozábrana je navrhnutá z modifikovaného asf. pásu ELASTOBIT RADONAL AL 4 [35]. Atika strechy je zhotovená hrúbky 440 mm z brúsených tehál Heluz Family 44 2in1 [19] a z betónovej hlavy o celkovej výške 900 mm.

Spádovanie je riešené rôznymi spádmi strešných rovín a to od spádu 2,0 % po 4,9%. Na streche je navrhnutý bezpečnostný záchytný systém Topsafe.

Odvodnenie strechy je zabezpečené spádovaním strešných rovín k strešným vpustom. Navrhnutý počet strešných vpustov je 3. Prístup na strechu bude pomocou strešného výlezu, ktorý bude zhotovený z chodby 3.NP.

Navrhnutá strešná konštrukcia vyhovuje tepelno-technickým požiadavkám ako je napr. tepelná technika, požiarne odolnosť apod. (vid. príloha č.1 Teplo-technické posúdenie konštrukcií)

Schodisko

Schodisko bytového domu je navrhnuté ako dvojramenné monolitické-železobetónové hrúbky 150 mm. Použitý bude betón triedy C25/30. Výstuž schodiskového ramena bude previazaná s výstužou v stropnej konštrukcii. Medzipodlažná podesta schodiska bude votknutá do príľahlých nosných konštrukcií.

Schodiskové rameno je navrhnuté šírky 1400 mm so zrkadlom schodiska 100 mm. Medzipodlažná podesta bude mať šírku 1500 mm. V ramenách schodiska je navrhnutý počet stupňov 10 a 11. Celkový počet stupňov schodiska je 41. Kvôli rozdielnej konštrukčnej výške je rozdielna aj výška stupňov. Sklon schodiskových ramien sa pohybuje v rozmedzí 29°-31°. Prvý stupeň schodiska je založený na základovom páse výšky 300 mm. Na schodisku je proti pádu umiestnené nerezové zábradlie o výške 1000 mm.

Navrhnuté schodisko je v súlade s ČSN 73 4130- Schodišťa a šikmé rampy-základní požadavky [4].

Podlahy

Podlahy v objekte majú nášľapnú vrstvu navrhnutú ako laminátovú alebo ako dlažbu. Keramická dlažba sa nachádza vo všetkých komunikačných a spoločných priestoroch, kúpeľniach a obývacích miestnostiach spolu s kuchyňou. Laminátová nášľapná vrstva je navrhnutá do spální, detských izieb a taktiež šatníkov. Navrhnuté podlahy spĺňajú tepelnoizolačné vlastnosti a vyhovujú požadovaným hodnotám normy (vid. príloha č.1- Tepelnotechnické posúdenie konštrukcií).

Tepelné izolácie

Tepelná izolácia strechy bude zhotovená z Isover EPS 150 S, $\lambda=0,034$ W/mK [37] v dvoch vrstvách. Spodná vrstva izolácie bude tvorená spádovými klinmi premenlivej hrúbky 50-220 mm. Na spodnú vrstvu sa uloží vrchná vrstva, ktorá bude hr. 160 mm. Pre izoláciu podláh bude použitá DEKPERIMETER SD 150, $\lambda=0,034$ W/mK [28]. V 1.NP bude použitá v hrúbke 120 mm a v 2. a 3.NP v hrúbke 50 mm. Na základy bude použitá izolácia STYRODUR 3000 cs, $\lambda=0,033$ W/mK [34], hr. 60 mm. Na prerušenie tepelného mosta železobetónového venca bude použitá EPS Styrotherm Plus 70 [32], hrúbky 100 mm.

Stavba je navrhnutá tak, aby spĺňala tepelno-technické požiadavky na doporučené hodnoty súčiniteľov prestupu tepla podľa ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov-Požiadavky [5].

Povrchové úpravy

Vonkajšia povrchová úprava je riešená ako trojvrstvová omietka. Jadrová omietka Baumit [24] hr.10 mm, následne štuková omietka Baumit Perla exterior [23] hr.3,5 mm a nakoniec silikónová škrábná omietka Baumit SilikonTop [21] hrúbky 1,5 mm. Omietka bude nanášaná strojovo. Farba bude biela a tmavo šedá (vid. výkres D.1.1-08 Pohľady). Soklová úprava je riešená fasádnou akrylátovou omietkou Baumit MosaikTop [22] s veľkosťou zrna 2 mm. Povrchová úprava balkóna bude z mrazuvzdornej dlažby hr.8 mm.

Vnútorne omietky budú nanášané strojovo. Použitá omietka Baumit MVR UNI [25] bude nanosená v hrúbke 15 mm. V kúpeľniach a kuchyni bude zhotovený keramický obklad podľa výberu investora.

Spevnené plochy

Chodníky okolo objektu budú z betónovej mrazuvzdornej dlažby podľa výberu investora. Prístupové chodníky sú navrhnuté šírky 2,0 m a okapový chodník šírky 0,5 m. Dlažba bude osadená do zhutneného štrkového lôžka frakcie 16/32 mm a piesku. Na pozemku sa bude nachádzať aj parkovisko navrhnuté v súlade s ČSN 73 6056. Odstavné a parkovacie plochy silničných vozidiel [7], ktoré je navrhnuté ako spevnená betónová plocha o rozlohe 15,5 x 23,4 m. Okolo všetkých spevnených plôch sa zhotoví betónový obrubník do výšky spevnenej plochy.

Oplotenie

Celý pozemok bude oplotený do výšky 1,5 m. Navrhnuté oplotenie je z oceľových stĺpikov a drôtovej výplne o celkovej dĺžke 214 m. K vstupu na pozemok bude slúžiť bránka zo severnej časti pozemku pre peších a brána pre vstup automobilov.

Výplne otvorov

Vstupné dvere sú navrhnuté plastové uzamykateľné, protipožiarne s bezpečnostným zámkom. Súčiniteľ prestupu tepla navrhnutých dverí $U_d=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ spĺňa doporučené hodnoty normy ČSN 73 0540-2 [5] na súčiniteľ prestupu tepla $U_{d_{\max}}=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ [5]. Farba dverí bude antracitová. Vstupné dvere do jednotlivých bytových jednotiek budú drevené, plné s bezpečnostným zámkom. Dvere v bytových jednotkách sú navrhnuté drevené s oblôžkovou zárubňou bez prahu. V priestoroch skladov a spoločných priestorov sú navrhnuté hliníkové protipožiarne plné dvere.

Okná a balkónové dvere sú navrhnuté ako plastové s izolačným trojsklom. Súčiniteľ prestupu tepla u navrhnutých okien je $U_w=0,81 \text{ W/m}^2\text{K}$, spĺňa maximálne doporučené hodnoty normy ČSN 73 0540-2 [5]. Súčasťou dodávky okien budú vnútorné parapety, ktoré budú taktiež plastové. Vonkajšie parapety budú hliníkové hr. 0,6 mm antracitovej farby.

Stavebná fyzika-tepelná technika, osvetlenie, oslnenie, akustika-hluk, vibrácie [1]

Tepelná technika

Objekt bytového domu je navrhnutý podľa ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Požiadavky [5]. Teplo-technické posúdenie konštrukcií bolo zhotovené v programe Teplo 2017, Svoboda Software. Výsledkom vyhotovenia je posúdenie konštrukcií z hľadiska tepelnej techniky, pričom navrhnuté konštrukcie spĺňajú normové doporučené hodnoty na súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou „ $U_{\text{rec},20}$ “.

Názov konštrukcie	U [W/m ² K]	U _{rec,20} [W/m ² K]
Zelená strecha	0,149	0,16
Obvodová stena	0,130	0,25
Podlaha na teréne- keramická dlažba	0,234	0,3
Podlaha na teréne-laminátová podlaha	0,256	0,3

Tabuľka 4- Normové požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla [17]

Podrobný výpočet (vid. Teplo-technické posúdenie konštrukcií príloha č.2).

Osvetlenie a oslnenie

Osvetlenie a oslnenie miestností objektu bude zabezpečené prirodzene oknami. Skladobné priestory jednotlivých bytových jednotiek budú osvetlené umelo pomocou stropných svietidiel. Nadmerné oslnenie a prehrievanie interiéru v letných mesiacoch bude zamedzené pomocou tieniacich prvkov-žalúzií. Taktiež bude zamedzené nadmerné prehrievanie v najvyššom podlaží samotnou strešnou konštrukciou.

Vetranie

Odvetranie miestností v objekte bytového domu bude zabezpečené prirodzene oknami a to aj v kúpeľni s WC. V kuchyni nie je nutné riešiť odvod spalín, kvôli použitiu digestora s uhlíkovým filtrom. V skladobných miestnostiach jednotlivých bytových jednotiek bude vetranie zabezpečené pomocou prestupov v stenách a osadenou vetracou mriežkou v obvodovej konštrukcii. Odvetranie schodiskového priestoru bude prirodzene oknami.

Akustika-hluk, vibrácie

Jednotlivé bytové jednotky budú od seba oddelené použitím akustických tvaroviek Heluz AKU 30 MK, P20 [13] hr. 300 mm. V priebehu výstavby môže dôjsť k nadmernému hluku a vibráciám, na čo však budú susední obyvatelia vopred upovedomení. Počas doby slúženia objektu na účel bývania nebude objekt vykazovať nadmerný hluk ani žiadne vibrácie.

Bytový dom je navrhnutý v súlade s ČSN 73 0532 Akustika-Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků-Požadavky [6].

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

2. Technologická část

Študent:

Lucia Balvonová

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Marek Jašek, Ph. D.

Ostrava 2021

2.1. Obecné informácie

Technologický postup je spracovaný k výstavbe jednoplášťovej zelenej plochej strechy, ktorá je dielčou časťou objektu bytového domu v Ostrave. Súčasťou zhotovenia postupu je položkový rozpočet a vyhotovenie BOZP pre technologickú etapu strechy. Strecha je navrhnutá ako extenzívna zelená strecha. Je vhodnou voľbou pre jej priaznivé účinky k životnému prostrediu, technické vlastnosti a pre jej estetické vlastnosti.

Konštrukcia strechy je navrhnutá ako jednoplášťová s klasickým poradím vrstiev od výrobcu Icopal [36]. Na stropnej konštrukcii navrhnuť z výrobkov Heluz [18] bude zhotovená parozábrana z modifikovaného asfaltového pásu ELASTOBIT RADON AL 4 [35], ktorý sa bude na očistený a napenetrovaný podklad bodovo natavovať. Na Parozábranu sa zhotoví spádová a zároveň tepelno-izolačná vrstva zo spádových klinov Isover EPS 150 S [37]. Tepelná izolácia bude zhotovená v dvoch vrstvách a to spodná vrstva zo spádových klinov v premenlivej hrúbke 20-220 mm a vrchná vrstva o jednotnej hrúbke z Isover EPS 150 S [37], hrúbky 160 mm. Hydroizolácia strešnej konštrukcie bude zabezpečená použitím dvoch modifikovaných asfaltových pásov. Spodný asfaltový pás VEDATOP SU [35] a vrchný modifikovaný asfaltový pás VEDATOP WS-X [35]. Na asfaltových pásoch sa zhotoví retenčno-drenážna vrstva ICOFLOR Retenčná rohož (Platte) [35], ďalej filtračná vrstva ICOFLOR filtračná textília (Vlies) [35], ďalej strešný substrát ICOFLOR vegetačný substrát [35] hr.30 mm a na koniec vegetačná rohož ICOMAT Green 317 [35] hr.25 mm.

Odvod vody zo strešnej konštrukcie je zabezpečený tromi strešnými vpustami. Konštrukcia je spádovaná pomocou spádových klinov z tepelnej izolácie so spádom strešných rovín od 2,0% do 4,9%.

Navrhnutá strešná konštrukcia vyhovuje tepelno-technickým požiadavkám ako je napr. tepelná technika, požiarne odolnosť apod. (vid. príloha č.1 Teplo-technické posúdenie konštrukcií)

Skladba strešného plášťa

S1-	Vegetačná rohož ICOMAT Green	hr.25 mm
	Strešný substrát ICOFLOR vegetačný substrát	hr.30 mm
	Filtračná vrstva ICOFLOR filtračná textília	hr.0,8 mm
	Retenčno-drenážna vrstva ICOFLOR Retenčná rohož	hr.25 mm
	Vrchný modifikovaný asfaltový pás VEDAFLOX WS-X	hr. 5,2 mm
	Spodný modifikovaný asfaltový pás VEDATOP SU Nagelrand	hr. 3 mm

Tepelná izolácia EPS 150 S	hr. 160 mm
Spádové klíny EPS 150 S	hr. 50-220 mm
Parozábrana s modifik. asfaltového pásu ELASTOBIT RADON AL 4, hr. 4 mm	
Penetračný náter SIPLAST PRIMER Speed SBS	
Stropná konštrukcia Heluz zo stropných nosníkov a vložiek	hr. 290 mm
Vápenocementová omietka Baunit MVR UNI, jednvrstvá	hr. 15 mm

2.2 Použité materiály

1. Penetračný náter SIPLAST PRIMER Speed SBS [35]



Obrázok 1- Tekutý asfaltový penetračný náter [35]

Asfaltový penetračný náter na báze SBS modifikovaného asfaltu sa nanáša v jednej vrstve v studenom neriedenom stave na čistý, suchý, bezprašný povrch valčekom alebo kefou. Aplikácia je možná aj striekaním. Tento náter je nutné zhotoviť pre lepšiu priľnavosť k podkladu. Výhodou je hlbšia penetrácia podkladu 2,0-3,0 mm, rýchlosť schnutia. Spotreba penetračného náteru je približne 0,25 kg/m².

2. Parozábrana ELASTOBIT RADON AL 4 [35]



Obrázok 2-Parozábrana ELASTOBIT RADON AL 4 [35]

Parotesný natavovací asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu sa natavuje na podklad bodovo alebo celoplošne. Nosná vložka je protikorózna hliníková. Hornú vrstvu tvorí jemný pieskový posyp a na spodnej strane je ochranná fólia. Asfaltový pás nie je možné aplikovať na strechu pri menej ako 0°C.

Technické parametre:

Hrúbka: 4,0 ($\pm 0,2$) mm

Šírka kotúča: 100 cm

Dĺžka kotúča: 7,5 bm/kotúč

Počet kotúčov na palete: 20 ks

Plocha na palete: 150 m²

Hmotnosť inf.: 5,5 kg/m²

Hmotnosť kotúča inf.: 41,4 kg/kotúč

3. Teroson EF TK 395 [35]



Obrázok 3-Teroson TK 395 [35]

Pružná PU pena je navrhnutá na lepenie tepelno-izolačných materiálov EPS, XPS, PIR a PUR na ploché strechy. Nanáša sa pomocou pištole na očistené rovné, suché, odmastené a bezprašné povrchy. Objem peny je približne 45 l, cca 40 m s priemerom pásu 30 mm. Lepidlo je použiteľné pri teplotách od -10°C a vytvrdené približne po 60 minútach. Pena je pružná, neláme sa a vyrovnáva povrchy.

4. Spádové dosky ISOVER EPS 150 S [37]



Obrázok 4- Spádové dosky Isover EPS 150 S [37]

Spádové dosky z EPS 150 S sú určené na vytvorenie spádov povrchu plochej strechy. Vyznačujú sa svojou nízkou hmotnosťou a nezaťažujú stavbu svojím použitím, dlhou životnosťou a veľmi dobrými tepelnoizolačnými vlastnosťami. Tepelno-izolačné dosky majú rozmer 1000 x 1000 mm, hrúbka bude od 50-220 mm pre vytvorenie potrebného spádu. K podkladu budú lepené pomocou Polyuretanové lepidlo Teroson EF TK 395 [36]. Pevnosť v tlaku pri 10 % stlačení ≥ 150 KPa, súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda=0,034$ W/mK.

5. Izolačné dosky Isover EPS 150 S [37]



Obrázok 5-Izolačné dosky Isover EPS 150 S [37]

Izolačné dosky sú určené pre vysoké zaťaženie tlakom, sú vhodné pre izolačné vrstvy energeticky úsporných stavieb. Použitá izolácia na streche bude hrúbky 160 mm. Rozmery dosiek sú 1000 x 500 mm a 1000 x 1000 mm. Vyznačujú sa veľmi dobrými tepelno-izolačnými vlastnosťami, minimálnou hmotnosťou, dlhou životnosťou a ekonomickou výhodnosťou. Pevnosť v tlaku pri 10 % stlačení ≥ 150 KPa, súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda=0,034$ W/mK. Objemová hmotnosť izolačných dosiek je 23-28 kg/m³.

Dosky sú lepené k spádovým doskám pomocou Polyuretanové lepidlo Teroson EF TK 395 [36]. Špáry sa budú vzájomne prekrývať.

6. Modifikovaný asfaltový pás VEDATOP SU [36]



Obrázok 6- Modifikovaný asf.pás Vedatop SU [36]

Modifikovaný asfaltový pás je vhodný najmä ako podkladný pás do viacvrstvových asfaltových systémov plochých striech. Pás je samolepiaci za studena, s nosnou vložkou s vysokou odolnosťou voči roztrhnutiu. Na spodnej časti sa nachádza sťahovacia fólia a vrchná časť je z krycej spáliteľnej fólie. Asf. pás chráni dosky EPS pred natavovaním druhej vrstvy hydroizolácie.

Technické parametre:

Hrúbka: 3,0 ($\pm 0,2$) mm

Dĺžka a šírka kotúča: 10 x 1 m

7. Modifikovaný asfaltový pás VEDAFLOR WS-X [35]



Obrázok 7-Modifikovaný asf.pás Wedaflor WS-X [35]

Pás z SBS modifikovaného asfaltu je vhodný najmä do viacvrstvových hydroizolačných systémov ako vrchný. Asfaltový pás je vhodný pre použitie vegetačných striech vďaka jeho obsahujúcim aditívam a tak zabráňovaniu rastu korienkov v okolí pásu. Profilácia spodného povrchu pásu kontroluje správne natavenie a neprepáľovanie. Významnou vlastnosťou je odolnosť voči nízkym teplotám a odolnosť voči stekaniu pri vysokej teplote pri jeho natavovaní.

Technické parametre:

Nosná vložka: Netkaná polyesterová rohož 250 g/m²

Vrchný posyp: Hrubozrnný bridlicový posyp, modrozelený

Spodná vrstva: Systém BLUE SPEED, separačná spalná fólia

Balenie: 5,00 x 1,00 m; d = 5,2 mm

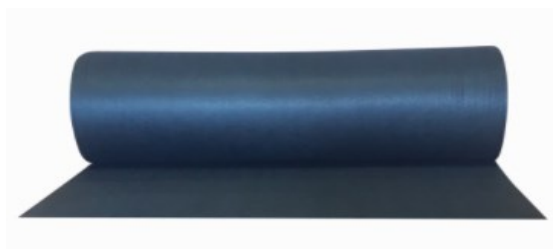
8. ICOFLOR Retenčná rohož [35]



Obrázok 8- Retenčná rohož ICOFLOR [35]

Kombinovaná ochranná, drenážna a vodo-zadržná rohož sa kladie v suchom stave profilovaním nadol. Dosky sa kladú tesne na doraz k susedným a následne sa ostatnými vrstvami vegetačného súvrstvia prekrývajú. Je vyrobená na báze pružnej polyuretánovej peny, odolná voči starnutiu a objemovým zmenám, odolná voči trvalému poškodeniu. Rohož má nízku hmotnosť a vysokú retenčnú kapacitu. Rozmery retenčnej rohože sú 1,0 x 1,0 x 25 mm.

9. ICOFLOR filtračná textília (Vlies) [35]



Obrázok 9- Filtračná textília ICOFLOR [35]

Filtračná vrstva strechy je zabezpečená filtračnou textíliou ICOFLOR, ktorá sa vkladá pod zemný substrát. Ukladá sa na retenčnú rohož a v pozdĺžnom i priečnom presahu sa prekladá o 5 cm. Pred pokládkou sa odporúča textíliu navlhčiť kvôli účinkom vetra. Textília je význačná

svojou vysokou filtračnou kapacitou, ochranou proti vymývaniu jemných podielov substrátu a jednoduchou aplikáciou. Balenie textílie je 1m x 100 m.

10. ICOFLOR vegetačný substrát [35]



Obrázok 10- Vegetačný substrát COFLOR [35]

Vegetačný substrát je určený na vegetáciu extenzívnych striech. Aplikácia substrátu je v 25 kg vreciach s objemom 40 litrov v hrúbke cca 4 cm, následne zhutnené na 3 cm. Substrát pozostáva z pemzy, lávových hornín, ílových minerálov a organických látok. Spotreba substrátu je približne 40 litrov na m². Význačné vlastnosti tvorí jeho vynikajúca nasiakavosť, vysoký obsah kyslíka a minerálov, jednoduchá aplikácia a nie je potrebné ho dopĺňať.

11. Vegetačná rohož ICOMAT Green 317 [35]



Obrázok 11- Vegetačná rohož ICOMAT Green 317 [35]

Vegetačná rohož sa používa pri plochých strechách so sklonom do 6°. Je tvorená z machov, rozchodníkov a bylín. Nosný materiál rohože je polypropylenová slučková rohož. Hrúbka jadrovej rohože bez rastlínstva je 2,5 cm. Na slučkovej rohoži sa nachádza minerálny substrát s rastlinami, ktorý dodáva rastlinám látky potrebné na vývoj a ich výživu.

Rohož sa rozbaľuje z obalu a pokladá priamo na strechu. Dodávka je v baloch, ktoré sa zväzujú navzájom. Rozmery vegetačnej rohože š x d: 1,0 x 2,0 m alebo 1,0 x 1,0 m.

Strecha je takmer bezúdržbová. Technická prehliadka a hnojenie sa odporúča vykonať raz za rok. Zavlažovanie strechy je potrebné len v obdobiach veľkého sucha.

12. Štrk vymývaný

Používa sa ako zásyp v okolí hrán strechy svetlíkov a pod. Navrhnutý štrk je frakcie 16-32 mm.

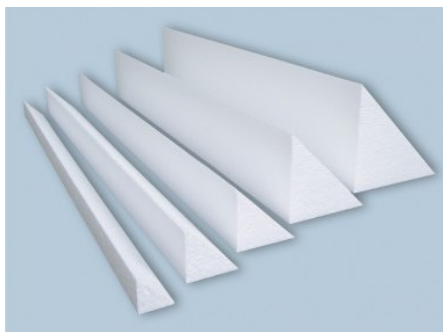
Technické parametre:

Objemová hmotnosť: 1700 kg/m³

Použitie: do teploty -20°C

2.3 Ostatné materiály

1. Atikový klin [38]



Obrázok 12- Atikový klin [38]

Atikové klíny sú zhotovené z EPS 100 S určené na plynulý prechod hydroizolácie z vodorovnej na zvislú konštrukciu.

Technické parametre:

Rozmery: 50 x 50 x 1000 mm

Množstvo: 200 bm/bal.

Súčiniteľ tepelnej vodivosti: $\lambda=0,037$ W/mK

2. Strešný vpust TOPWET [40]



Obrázok 13-Strešný vpust TOPWET [40]

Nástavec na strešný vpust TOPWET[46]



Obrázok 14- Nadstavec strešného vpustu[46]

Strešný vpust je určený pre odvodnenie plochých striech a balkónov. Materiál vpustu je z polyamidu. Súčasťou strešného vpustu je integrovaná manžeta z modifikovaného asfaltového pásu SBS. DN je navrhnuté ako 125 mm. Prietok strešného vpustu je 7,9 l/s.

Nadstavec pre tepelnú izoláciu je opatrený integrovanou bitúmenovou manžetou pre navýšenie strešného vpustu vo vrstve tepelnej izolácie.

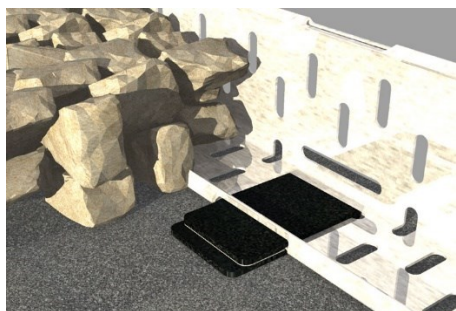
3. Kontrolná šachta [41]



Obrázok 15-Kontrolná šachta pre vegetačné strechy [41]

Kontrolná šachta pre vegetačné strechy TWZ s plastovou krycou mriežkou [41] je určená pre zelené strechy. Rozmery šachty sú 300 x 300 x 130 mm. Konštrukcia šachty je z polyamidu. Súčasťou je tiež odnímateľné veko, optimalizované otvory pre odvod vody.

4. Štrkové deliace lišty pre asfaltové pásy [48]



Obrázok 16- Štrkové deliace lišty [48]

Lišty slúžia na oddelenie vegetačnej a štrkovej ochrannej vrstvy a pre prípadný odvod nadbytočnej vody zo substrátu. Materiál lišty je hliník hrúbky 1,5 mm. Lišta sa k podkladu uchycuje pomocou natavenia pásov hydroizolácie k podkladu alebo priťahením konštrukciou. Rozmery deliacej lišty: 90 x 80 x 2000 mm a 70 x 65 x 2000 mm.

5. Strešný výlez WELUX [39]



Obrázok 17- Strešný výlez WELUX [39]

Strešný výlez s rozmermi 900 x 900 mm zabezpečuje prístup osôb na strešnú konštrukciu. Svetlík je so zaobleným zasklením pre strechy so sklonom 0°- 15°. Materiálové prevedenie bude voľbou investora.

6. Ostatné

- Kotviace prvky
- Sanačné vpusty TOPWET s integrovanou bitúmenovou manžetou na odvetranie kanalizácie [43]
- Bezpečnostný záchytný systém TOPSAFE [44]

- Systémové prvky Icopal
- Vodovodný kohútik

2.4 Doprava a skladovanie materiálu

Materiál bude dopravovaný na miesto stavby nákladnými automobilmi dodávateľov. Vykladanie, preprava a uloženie na skládku bude podľa predpísaných noriem výrobcov tak, aby nedošlo k jeho poškodeniu. Pre dopravu materiálu na stavenisku bude použitý vežový žeriav Liebherr 28 K [45], materiál na streche bude presúvaný ručne.

Penetračný náter SIPLAST PRIMER Speed SBS [35]

Penetračný náter sa skladuje v uzavretom suchom sklade v obaloch od výrobcu. Je potrebné chrániť balenia plechoviek pred mrazom a poveternostnými vplyvmi. Penetrácia je dodávaná na paletách v počte plechoviek na palete 96 a 33 ks.

Parozábrana ELASTOBIT RADON AL 4 [35]

Parozábrana sa dováža v kotúčoch uložených na paletách. Počet kotúčov na palete je 20 ks a plocha na palete 150 m². Kotúče sa skladujú na stojato a musia sa chrániť pred vlhkostnými vplyvmi a pred vplyvmi UV žiarenia. V zimných mesiacoch sa parozábrana musí uložiť do zatepleného skladu.

Teroson EF TK 395 [36]

PU pena sa dodáva v aerosólových plechovkách po 825 ml. Počet balení v kartóne je 12. Výrobok je potrebné prepravovať v pôvodných kartónových obaloch. Penu treba uchovávať v zvislej polohe, pretože môže obsahovať horľavé plyny. Skladovanie PU peny bude v uzamykateľnom zateplenom sklade. Dĺžka doby skladovania nesmie presiahnuť 18 mesiacov od dátumu výroby.

Spádové a izolačné dosky ISOVER EPS 150 S [37]

Izolačné dosky sú zabalené v balíkoch do PE fólie. Max výška balenia je 600 mm. Neštandardné rozmery sú páskované. Doprava a skladovanie musí byť zabezpečená bez poškodenia izolačných dosiek. Balíky sa nesmú skladovať na priamom slnku ani znehodnotiť poveternostnými vplyvmi. Materiál sa skladuje vždy na paletách a v originálnom obale.

Modifikovaný asfaltový pás VEDATOP SU [35] a Modifikovaný asfaltový pás VEDAFLOR WS-X [35]

Skladovanie asfaltových pásov je v zvislej polohe, v ich blízkosti sa nesmie nachádzať žiaden zdroj tepla. Hydroizolačné materiály odporúča výrobca spracovať 90 dní od dátumu expedície. Asfaltové pásy je nutné skladovať pod prístreškom. V zimnom období sa pásy skladujú v zateplenom sklade a dovážajú sa tesne pred realizáciou hydroizolačného súvrstvia.

Vegetačná rohož ICOMAT Green 317 [35]

Vegetačná rohož je dodávaná na paletách v baloch šírky 1,0 m x dĺžky 2,0 m alebo v dielcoch 1,0 x 1,0 m. Materiál sa musí dopraviť na miesto stavby do 24 hodín od nakládky. Rohož je dodávaná v baloch a rozbaľuje sa priamo na plochu strechy.

ICOFLOOR filtračná textília (Vlies) [35]

Textília je dodávaná v zvislej polohe a teda bude tak aj skladovaná. Bude umiestnená v uzamykateľnom sklade. Pokiaľ bude umiestnená v exteriéri musí byť pod prístreškom, na paletách a chránená voči poveternostným vplyvom.

Ostatné materiály od výrobcu ICOPAL budú skladované pod prístreškom a chránené voči poveternostným vplyvom. Skladovanie lišt, vpustí, prechodových klinov a ostatných doplnkových materiálov bude v uzatvorenom sklade aby nedošlo k ich prípadnému poškodeniu a znehodnoteniu. Štrk vymývaný nie je nutné uskladniť v krytých priestoroch, pretože bude vystavený poveternostným vplyvom aj po jeho zabudovaní.

2.5 Spotreba materiálu

Penetračný náter SIPLAST PRIMER Speed SBS [35]	Spotreba 0,21 kg/m ² ; plocha celkom 451,75 m ²
	0,21*451,75 = 94,87 l
	Potreba balení: 4 x 30 kg plechovka
Parozábrana ELASTOBIT RADON AL 4 [35]	Plocha celkom 451,75 m ² , š: 1,0 m; dl.: 7,5 m
	Presahy a prerezania vodorovné: 15%, zvislé: 20% Výpočet: 341,35 x 1,15 + 39,98 x 1,2 = 440,53 m ² ; 440,53/7,5 = 58,74
	Potreba rolí: 59 Ks

PU pena Teroson EF TK 395 [36]	Cca 40 m vypustenej peny, plechovka 825 ml
	Cca 9m peny do 1,0 m ² izolačných dosiek
	Výpočet: (341,35m ² x 9m)/ 40 = 76,80 Ks + zalepenie atikového klínu 153m/40 =3,82. 76,80+3,82= 80,62
	Potreba balení 81Ks
Spádové dosky ISOVER EPS 150 S [37] hr.50-220 mm	Dosky 1,0 x 1,0 m; max. výška balenia 600 mm
	Počet balení podľa kladačského plánu od dodávateľa
Tepelná izolácia ISOVER EPS 150 S [37] hr.160 mm	Dosky 1,0 x 1,0 m; balenie 3,0m ² (3 ks dosiek)
	Plocha 341,35m ² + 3% stratné = celkom 351,59 m ²
	Počet balení: 118 Ks
Atikový klin EPS 100 S[38]	50 x 50 mm; dl: 1,0 m; 200bm/bal
	Potrebná dĺžka: obvod 76,5 x 2 = 153 m
	Počet potrebných Ks = 153
Modifikovaný asfaltový pás VEDATOP SU [35]	Plocha 341,35 m ² , š:1,0 m; dl. 10 m
	Presahy a prerezania 15% , Výpočet: 341,35*1,15 =392,55 m ² ; 392,55/10 = 39,25
	Potreba rolí: 40 Ks
Modifikovaný asfaltový pás VEDAFLOR WS-X [35]	Plocha celkom 451,75 m ² , š: 1,0 m; dl.: 5,0 m
	Presahy a prerezania 15% , Výpočet: 451,75 x 1,15 =519,51m ² ; 519,51/5 = 103,90
	Potreba rolí: 104 Ks
ICOFLOR Retenčná rohož [35]	Rozmery: 1,0 x 1,0 m; plocha celkom: 296,93 m ² , stratné 2%. Výpočet: 296,93+5,94=302,87
	Potrebné množstvo rohoží je 303 ks
ICOFLOR filtračná textília (Vlies) [35]	Plocha: 296,93 m ² + 5% stratné, rozmery: 1x100m
	Výpočet: 312,13/100 = 3,12
	Potrebné 4 balenia textílie
ICOFLOR vegetačný substrát [35]	spotreba na m ² = 40 litrov (1 vrece), plocha:285,725m ² ; potreba 286 vriec substrátu
Vegetačná rohož ICOMAT Green 317 [35]	Rozmery: 1,0 x 1,0 m, Plocha: 298,56m ²
	plocha:285,725m ² ; potreba 286 rohoží
Štrk vymývaný	Objemová hmotnosť 1700 kg/m ³ ; potrebné 5,646 t

Strešný vpust TOPWET [40]	3 Ks strešný vpust + 3 Ks nástavec na strešný vpust
Kontrolná šachta [41]	3 Ks
Štrkové deliace lišty pre asfaltové pásy [48]	Potrebná dĺžka 90,9 m, dl. lišty: 2,0 m Potrebných 46 Ks lišt
Strešný výlez WELUX [39]	1 Ks

Tabuľka 5- Spotreba materiálu [17]

2.6 Pracovné podmienky

2.6.1 Zloženie pracovnej čaty

Pracovná čata bude zhotovovať konštrukciu zelenej strechy podľa technologického postupu. Za dodržanie prác podľa projektovej dokumentácie bude zodpovedný stavbyvedúci, ktorý bude vykonávať taktiež prebierku materiálu a zapisovanie prác do stavebného denníku. Pracovníci musia byť preškolení o BOZP a musia byť spôsobilí na jednotlivé odborné činnosti.

Majster 1x - kontroluje kvalitu zhotovených prác a koordinuje pracovníkov.

Izolatér 3x - zhotovujú všetky vrstvy zelenej plochej strechy, no sú špeciálne vyškolení pre pokladanie hydroizolácii, tepelných izolácii a parotesnej vrstvy.

Pomocný pracovník 2x – zabezpečujú prísun potrebného materiálu a náradia, vykonávajú pomocné práce.

Žeriavnik 1x – Pracovník musí mať odbornú spôsobilosť na vykonávanú činnosť. Zabezpečuje dodanie a prísun materiálu na strešnú konštrukciu.

2.6.2 Klimatické podmienky

Parozábrana ELASTOBIT RADON AL 4 [35] nesmie byť aplikovaná na strechu pri menej ako 0°C, na mokrých a zľadovatených povrchoch ani pri silnom vetre. Taktiež nesmie byť pokládka realizovaná pri silnom vetre alebo počas dažďa. Hydroizolácia strešného systému z modifikovaných asfaltových pásov sa pokladá pri teplotách nad +5°C na suchý podklad bez vlhkosti. Pri prípadnom pokladaní asf. pásov pod +5°C je nutné doviesť materiál zo zatepleného skladu tesne pred pokladaním. Obal PU peny pre tepelno-izolačné materiály Teroson EF TK 395 [36] musí mať teplotu minimálne +5°C. Teplota lepeného materiálu má byť ideálne +20°C no môže sa pohybovať v rozmedzí -10°C a +45°C [36].

2.6.3 Pracovné náradie a pomôcky

- Ochranné pomôcky pracovníkov
- Meter, vodováha, hákovitý nožík, kovová palica
- Metla, smeták, štetka, kovová trubka Ø cca 7 cm
- Propanbutánová bomba, horák stavebný + hadica
- Špachtľa
- Aplikačná pištoľ
- Lopata, hrable
- Rezačka na polystyrén

2.7 Prevzatie staveniska

Prevzatie staveniska realizuje stavbyvedúci pred začatím prác na strešnej konštrukcii. Prevzatie staveniska spočíva v kontrole kvality predošlej zhotovenej práce a to stropnej konštrukcie nad 3.NP. Jedná sa o Prefa-monolitický strop Heluz [18], pri ktorom treba skontrolovať jeho dostatočnú pevnosť, rovnosť, polohu prestupov stropnou konštrukciou a celkovú kvalitu zhotovenej práce. Ďalej je dôležité skontrolovať zhotovenie atiky. Atika je navrhnutá hrúbky 440 mm z brúsených tehál Heluz Family 44 2in1 [19] a je ukončená betónovou hlavou z betónu C25/30. Jej celková výška je navrhnutá 950 mm na vonkajšej hrane. Atika bude spádovaná dovnútra pôdorysu a to v spáde 5,24%. Na strechu musí byť zabezpečený prívod elektrickej energie pre použitie mechanizácie. Pri predaní a prevzatí staveniska sa zhotoví predávací protokol a zápis do stavebného denníka.

Pred začatím prác na strešnej konštrukcii bude zhotovené zábradlie kotvené do atikového muriva proti pádu osôb z výšky a do hĺbk (vid. časť BOZP). Presný typ konštrukcie určí zhotoviteľ pred započatím prác.

Požiadavky na vodorovný podklad:

Podklad stropnej konštrukcie musí byť suchý, bezprašný, nemastný, s dostatočnou únosnosťou a bez výstupkov. V prípade nachádzajúcich sa výstupkov na podklade sa všetky výstupky odstránia. Rovnosť podkladu nesmie byť väčšia ako ± 5 mm na 2 metre late.

Požiadavky na zvislý podklad:

Zvislý podklad atiky musí byť pred zhotovením prác na strešnej konštrukcii omietnutý cementovou maltou hr. 15 mm. Podklad musí byť rovný, čistý, bez výstupkov. Povolená odchýlka zvislosti v rámci jedného podlažia je ± 20 mm na jedno podlažie.

2.8 Technologický postup

2.8.1 Aplikácia Penetračného náteru SIPLAST PRIMER Speed SBS [35]

Penetračný náter sa zhotovuje na čistú, nemastnú, bezprašnú konštrukciu bez výstupkov. Aplikácia výrobku je v studenom, neriedenom stave, pred použitím sa výrobok poriadne premieša. Náter sa nanáša pomocou kefy, valčeka alebo pomocou striekacieho zariadenia. Nanáša sa v jednej vrstve, ktorá dosiahne penetráciu podkladu 2,0 až 3,0 mm od povrchu. Penetračný náter je modifikovaný asfaltový lak, ktorý je tmavej farby a pri jeho nanesení na povrch je dobre vidieť, kde aplikovaný ešte nebol. Náter sa zhotovuje po celej ploche vodorovnej konštrukcie, zvislej atikovej ploche a vrchnej ploche atiky. Doba schnutia penetračného náteru je pri optimálnych podmienkach menej ako 8 hodín. Náter sa nanáša pre lepšiu príľnavosť ďalšej vrstvy.

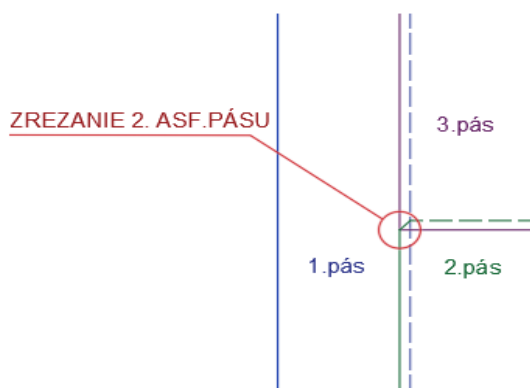
2.8.2 Osadenie prvej časti dvojstupňových strešných vpustov TOPWET [40]

Strešné vpusty budú použité s integrovanou bitúmenovou manžetou systému TOPWET [40] v počte 3. Vpusty sa osadia po zaschnutí penetračného náteru do predom pripravených prestupov. Kotvenie bude zabezpečené mechanicky pomocou kotevných šróbov cez zabudované kotviace „očka“. Medzera medzi stenou strešného vpustu a stropnou doskou bude vyplnená izoláciou hr.50 mm, ktorá bude slúžiť k stabilizácii polohy ale aj ako zvuková izolácia. Následne sa pritaví bitúmenová manžeta k podkladu pomocou horáku.

2.8.3 Realizácia parozábrany ELASTOBIT RADON AL 4 [35]

Asfaltový pás sa bude natavovať na konštrukciu až po úplnom vyschnutí penetračného náteru. Nie je ho možné aplikovať pri teplote menej ako 0°C. Asfaltový pás sa bude natavovať celoplošne s použitím kovovej trubky pre jeho rovnomerné rozloženie. Maximálna teplota natavovania je 190 °C, pričom túto teplotu nemožno prekročiť kvôli následnej degradácii asf.

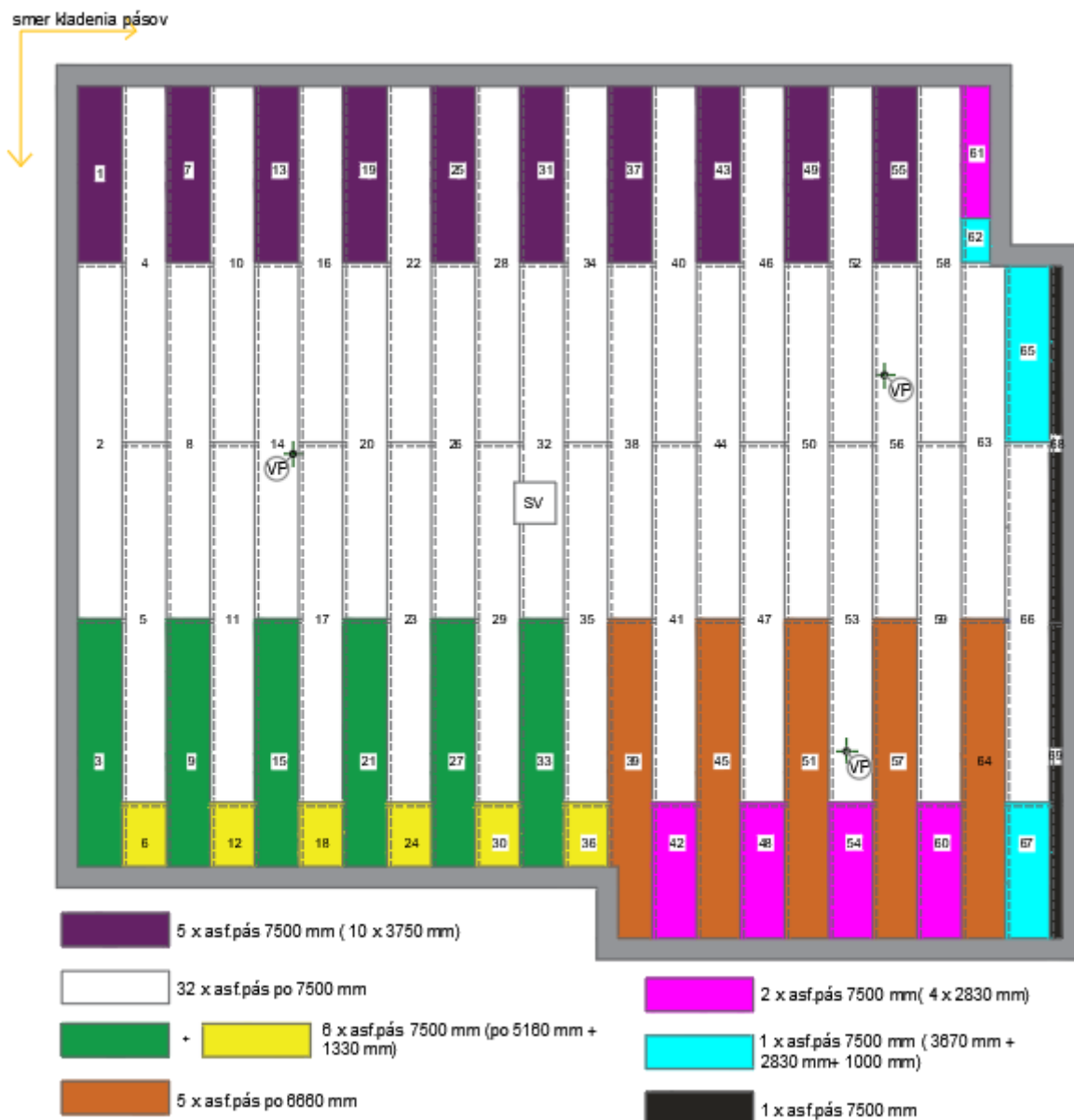
pásu. Pred samotným natavením sa pás rozvinie, rozloží na miesto plánovanej aplikácie a opäť zroluje. Asfaltový pás je k podkladu pritlačovaný prišľapnutím pričom zabezpečujeme vytlačovanie asfaltu cez spoje pre správne natavenie. Správne natavenie asfaltového pásu spoznáme pri vizuálnej kontrole a to spozorovaním pravidelného asfaltového pruhu vytečeného zo spoja tzv. „návalku“, ktorý zatrieme špachtľou.



Obrázok 18- "T" spoj asfaltových pásov [17]

Prekrytie asfaltových pásov v pozdĺžnych aj čelných stykoch musí byť min. 80 mm. Pásky sa ukladajú na väzbu pričom v pozdĺžnom smere je nutné dodržať tzv „T“ spoj a čelné spoje sa musia vystriedať. V mieste „T“ spoja sa vykoná zrezanie rohu 2. pásu presahu.

Pokládka parozábrany sa začne v juho-východnom rohu objektu, kde sa nataví 1. asfaltový pás. Následne sa pokračuje podľa smeru ako je to nakreslené vid. obr. 19 - Schéma kladenia parozábrany a nakladania so zvyškami. Asfaltové pásky sa budú orezávať podľa potrebných rozmerov na zhotovenie. Je potrebné dbať na nakladanie so zbytkami materiálu, ktoré je taktiež vyriešené v schéme.



Obrázok 19- Schéma kladenia parozábrany a nakladania so zvyškami [17]

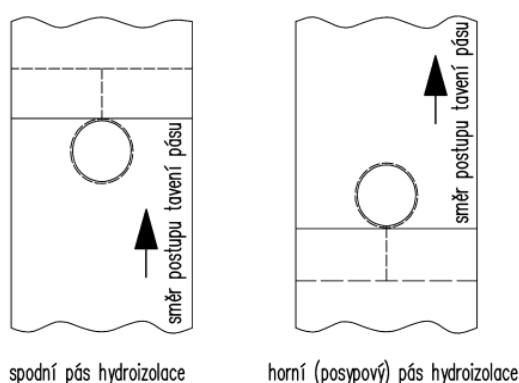
Schéma rieši postup kladenia parozábrany a nakladanie so zvyškami materiálu.

Vytiahnutie parozábrany na zvislú plochu atiky

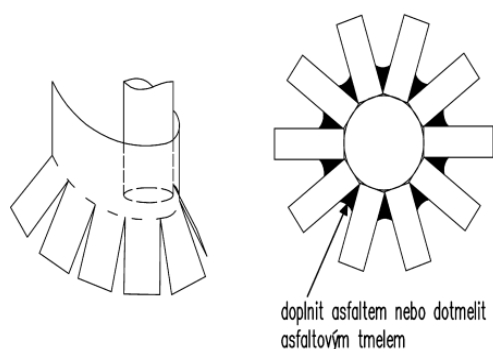
Pred vytiahnutím parozábrany na zvislú plochu je potrebné zhotoviť prechodové atikové klíny z EPS 150 S[38], ktoré budú k podkladu lepené PU penou Teroson EF TK 395 [35]. Asfaltový pás sa nareže na potrebnú dĺžku a nataví na zvislú plochu atiky do výšky 500 mm. Presah s asfaltovým pásom v ploche strechy je minimálne 80 mm.

Opracovanie prestupov

V mieste prestupov sa asfaltový pás rozvinie a naznačí sa miesto prestupu. Spodný HI pás sa pri prestupe ukončí približne 10 cm za prestupom a vyreže sa potrebný otvor pre prestup. Druhý asfaltový pás sa nareže tak isto, no pri pokladaní sa postupuje z druhej strany. Z asfaltového pásu sa narežú tzv. „kalhotky“ s výškou min. 25 cm. Po narezaní sa kalhotky celoplošne natavia na zvislú aj vodorovnú časť okolo prestupu a dotmelia sa asfaltovým tmelom. Takto sa opracujú všetky prestupy cez strešnú konštrukciu (prestupy pre odvetranie kanalizácie, prestup pre vyvedenie vody na strešnú konštrukciu). Pri strešných vpustoch je treba dbať, aby nedošlo k znehodnoteniu strešných vpustov a detail sa opracuje bez použitia kalhotiek.



Obrázok 20- Prekrytie pásu pri prestupe [42]



Obrázok 21- Princíp "Kalhotiek" [42]

Na strešnej konštrukcii bude pre prívod vody osadený vodovodný kohútik. Napojenie vody bude na vonkajší závit tzv. „zo spodu“ pomocou montážnej príruby. DN určí dokumentácia TZB. Voda bude na strešnú konštrukciu vedená v inštaláčnej šachte objektu z akumuláčnej nádrže až na strešnú konštrukciu, kde bude ukončená kohútikom. V zimných mesiacoch sa voda v potrubí odstaví aby nedochádzalo k jej zamrznutiu.

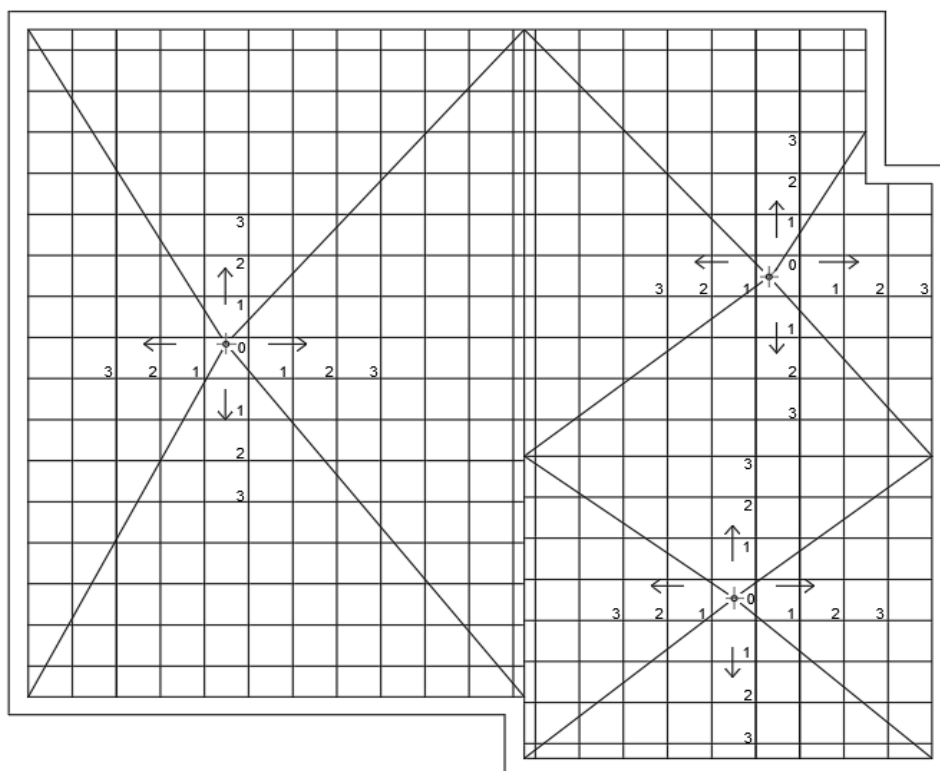
2.8.4 Zhotovenie tepelnej izolácie z ISOVER EPS 150 S [37]

Tepelná izolácia bude zhotovená z dvoch vrstiev ISOVER EPS 150 S [37]. Prvá vrstva bude plniť taktiež spádovú vrstvu strešnej konštrukcie. Vrstva je navrhnutá so spádových klinov hrúbky 50 – 220 mm, ktoré budú vyrobené ma mieru. K podkladu sa budú lepiť polyuretánovou penou Teroson EF TK 395 [36]. PU pena sa pred nanesením pretrasie a pripevní sa k aplikačnej pištoli. Pre správne prilepenie je potrebné aplikovať minimálne 3 rovnomerné pásy s priemerom min. 30 mm na meter štvorcový. Po nanesení PU peny sa izolačná doska prilepí a pritlačí na miesto určenia. Pri vysokých letných mesiacoch je možné jemne navlhčiť podklad alebo izolačnú dosku vodou pre lepšie prilepenie. Pri spotrebovaní plechovky v pištoli nahradíte ihneď novou.

Spádové klíny sa budú ukladať od najnižšieho miesta konštrukcie (strešný vpust) s postupom k najvyššiemu miestu- zvislá konštrukcia atiky. Výška spádovej izolácie v mieste napojenia na zvislú konštrukciu bude všade jednotná a to 220 mm. Pri strešných vpustoch sa izolačné dosky pred prilepením položia na sucho a zameria sa poloha vpustu. Následne sa vyreže otvor pre jeho budúce osadenie. Izolačné dosky s ozn. „0“, do ktorých sa osadia strešné vpusty budú rovné, no pred zabudovaním sa zbrúsia na požadovaný spád 0,5%. Po vymeraní a presnom orezaní sa môžu izolačné dosky nalepiť. Postup prác je ďalej realizovaný podľa kladačského plánu tepelnej izolácie. Potrebný sklon izolácie bude vopred zabezpečený pri dodávke materiálu. Pri pokládke je potrebné zabezpečiť minimálny vznik styčných škár medzi jednotlivými doskami. Malé špáry do 40 mm sa vyplnia polyuretánovou penou. Počas pokladania môže dôjsť k prípadným nerovnostiam, ktoré sa následne prebrúsia.

Druhá tepelno-izolačná vrstva je taktiež z ISOVER EPS 150 S [37]. Izolácia je jednotnej hrúbky 160 mm. K podkladu bude taktiež lepená pomocou polyuretánovej peny Teroson EF TK 395 [36]. Pri pokládke druhej vrstvy je nutné dodržať väzbu a to prekrytím špár prvej vrstvy izolácie. Izolačné dosky sa budú rezať na potrebný tvar ručnou pílkou.

Pri pokladaní tepelnej izolácie je nutné rešpektovať prestupy cez konštrukciu a vytvoriť im požadovaný otvor v materiáli.



Obrázok 22- Schéma kladačského plánu spádových klinov [17]

2.8.5 Hydroizolačná vrstva

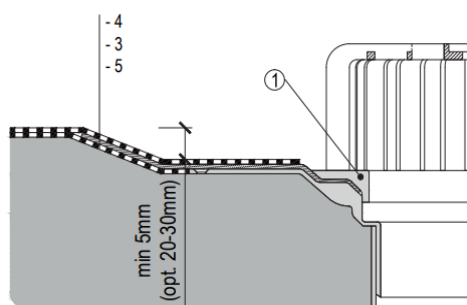
Hydroizolačnú vrstvu strešnej konštrukcie budú tvoriť dva asfaltové pásy. Spodný pás bude modifikovaný asfaltový pás VEDATOP SU [35], ktorý bude k podkladu lepený za studena po stiahnutí spodnej a vrchnej fólie. Asfaltový pás sa pokladá s pozdĺžnym i čelným presahom 80 mm. Je nutné dodržať „T“ styk a jeho správne prevedenie so zrezanými rohmi. Výškový odskok sa podtmelí. Asfaltový pás VEDATOP SU [35] sa aplikuje pri teplote nad $+5^{\circ}\text{C}$ na suchý a očistený podklad. Z hľadiska zaťaženia vetrom konštrukcie je nutné zhotoviť doplnkové kotvenie vo veterných oblastiach F a G. Následne sa pokračuje položením druhej vrstvy a to modifikovaným asfaltovým pásom VEDAFLOR WS-X [35] a jeho celoplošným natavením. Týmto spôsobom dosiahneme okamžitú fixáciu k podkladu. Asfaltový pás je zo spodnej časti profilovaný, čo zaisťuje správne natavenie pásu k podkladu bez prepáľovania pásu. Presah pri pokladaní pásov je taktiež 80 mm obojsmerne. Pred samotným natavením sa asfaltový pás rozvinie, položí na miesto budúceho pôsobenia a opäť zvinie. Spol'ahlivé natavenie dosiahneme neprerušovaným postupom natavenia v celej šírke a dĺžke. Pri zaťažovaní pásu používame kovovú tyč vsunutú do role pásu a zaťaženie prišľapnutím role samotným pracovníkom. Asfaltové pásy sa natavujú bez prerušenia po celej dĺžke a šírke pre ich rovnomerné natavenie.

Pri položení druhej vrstvy pásu s časovým odstupom je nutné spodný pás tepelne aktivovať a počas doby plnenia funkcie zaistiť ovacie ho ochrániť proti zatečeniu.

Asfaltové pásy budú prekladané v smere toku vody aby nedochádzalo k prípadnému podtečeniu vody cez presah. Pri postupe je nutné dbať na prestupy cez konštrukciu a to správnym opracovaním hydroizolácie v mieste ich zabudovania (vid. 2.7.3 realizácia parozábrany).

2.8.6 Osadenie druhej časti dvojstupňových strešných vpustov TOPWET [46]

Strešný vpust bude napojený na tepelnú izoláciu pomocou nástavca strešného vpustu TOPWET [46] s integrovanou bitúmenovou manžetou a tesniacim krúžkom. Pred napojením nástavca sa zmeria dĺžka napojenia a oreže sa do potrebnej dĺžky tak, aby minimálna dĺžka vsunutia do vpustu bola 40 mm. Následne sa nástavec zakotví mechanicky do tepelnej izolácie do vopred zhotovených otvorov. Napojenie manžety sa realizuje celoplošným natavením medzi hydroizolačnými vrstvami strešnej konštrukcie. Manžeta sa vloží medzi dva asfaltové pásy s minimálnym presahom 120 mm. Počas natavovania je nutné ochrániť hornú prírubu a to zakrytím pomocou ochranného krytu, ktorý je súčasťou balenia vpustu. Po zhotovení druhej HI vrstvy sa osadí ochranný kôš, ktorý nám bráni upchatiu potrubia a vplaveniu nečistôt. Následne sa ukotví kontrolná šachta pre vegetačné strechy [41]. Pre správnu funkciu je potrebné čistiť a kontrolovať strešné vpusty a ochranné koše 2 x ročne.



Obrázok 23- Detail napojenia manžety z asf. pásov [35]

2.8.7 Osadenie potrubných prestupov

Kanalizačné odvetranie bude zabezpečené pomocou sanačných vpustov TOPWET s integrovanou bitúmenovou manžetou na odvetranie kanalizácie [43]. Medzera medzi potrubím a stropnou konštrukciou bude vyplnená tepelnou izoláciou potrebnej hrúbky pre zabezpečenie polohy potrubia. Sanačné vpusty sa osadia do odvetrávacieho potrubia s použitím tesniaceho krúžku. Dĺžka potrubia bude upravená na mieste zhotovenia. Na spojenie sanačného vpustu pre

odvetranie s konštrukciou zelenej strechy slúži manžeta, ktorej napojenie sa realizuje obdobne ako pri strešnom vpuste.

2.8.8 Hydroizolačná vrstva vytiahnutá na atiku

Pred vytiahnutím hydroizolácie na zvislé konštrukcie zhotovíme pre plynulý prechod z vodorovnej na zvislú konštrukciu atikové klíny EPS 100 S [38]. Atikové klíny sa budú lepiť pomocou polyuretánovej peny Teroson EF TK 395 [36].

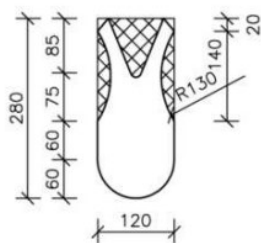
Asfaltový pás sa bude natavovať po vodorovnej ploche atiky, následne po zvislej časti konštrukcie a nakoniec cez atikový klin až na vodorovnú časť kde sa pás prekryje s nataveným asfaltovým pásom v ploche strechy. Prekrytie bude min. 80mm od atikového klinu. Asfaltové pásy sa narežú na potrebnú dĺžku.

Opracovanie vnútorného kútu

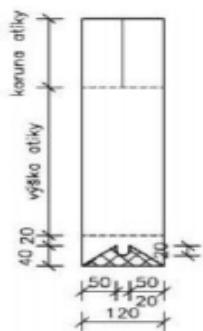


Obrázok 24- Detail opracovania vnútorného kútu [42]

Detail sa začne realizovať natavením univerzálnej tvarovky do kúta. Na zvislú hranu a na atiku sa zhotoví univerzálna tvarovka č.2. Musíme dbať na dodržanie 30 mm presahu tvaroviek. Na korunu atiky sa zhotoví posledná vrstva a to kútová tvarovka, ktorej nastrihnutý roh sa pritaví k zvislej časti.



Obrázok 25- Univerzálna tvarovka č.1 [42]



Obrázok 26- Univerzálna tvarovka č.2 [42]

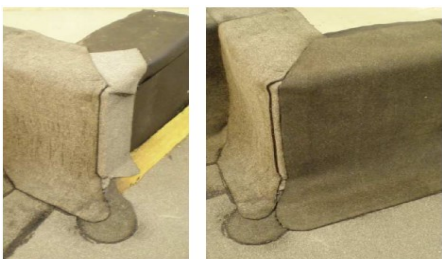
Opracovanie vonkajšieho rohu

Realizácia detailu začína natavením univerzálnej tvarovky č.1 a následne č.2. Je potrebné dodržať prekrytie pásov do plochy 80 mm a vzájomne 30 mm. Následne sa pritavia prírezy rohovej tvarovky.



Obrázok 27- Detail opracovania vonkajšieho rohu č.1 [42]

Ako ďalší krok sa na roh natavia dve rohové tvarovky a univerzálna tvarovka č.3.



Obrázok 28- Detail opracovania vonkajšieho rohu č.2 [42]



Obrázok 29- Univerzálna tvarovka č.3 [42]

Na záver sa na korunu atiky zhotoví univerzálna tvarovka č. 4 a následne dva prírezy rohových tvaroviek.



Obrázok 30- Univerzálna tvarovka č.4 s rohovými tvarovkami [42]

2.8.9 Prevzatie hydroizolačnej vrstvy

Hydroizolácia z asfaltových pásov sa prevezme po jej dokončení a pred zakrytím HI ostatnými vrstvami strešného plášťa. Pred prevzatím vrstvy je potrebné skontrolovať spojitosť a stabilitu pásov, prekrytie pásov vizuálnou kontrolou alebo prerezaním spoja námatkovo, kvalitu spojov a detailov.

Vizuálna kontrola

Pri vizuálnej kontrole sa skontroluje rozsah, spojitosť a použitá HI podľa projektovej dokumentácie.

Kontrola tesnosti

Kvalitu detailov a spojov hydroizolácie vykonáme pomocou špachtle s jej ťahaním po spojoch proti skúšanému spoju. Skúška sa vykonáva pri teplote asfaltových pásov 10 až 20°C.

Zátopová skúška

Zátopová skúška sa realizuje pre odhalenie prípadných netesností, nie však pre ich lokalizáciu. Pri jej realizácii je potrebná prítomnosť statika kvôli zvýšenému zaťaženiu na konštrukciu. Pred začatím skúšky je potrebné povrch očistiť, vodotesne zalepiť strešné vpusty pásmi HI a zabezpečiť bezpečnostný prepad pre prípadnú reguláciu vody pri dažďoch. Skúšku zahájime rozobratím vpustu a zriadením kontrolnej šachty, ktorá sa opatrí drevenými doskami a hydroizoláciou. Voda sa napustí do výšky 10 cm nad najvyššie miesto. V priebehu skúšky sa v kontrolnej šachte monitorujú prietoky a vlhkostný stav. Voda na strešnej konštrukcii pôsobí 1 až 3 dni. V prípade žiadnych príznakov netesnosti sa začne voda pomaly vypúšťať. Táto skúška je len krajným riešením a predpokladáme, že vyškolení pracovníci zodpovedajú sa správne zhotovenie a tesnosť hydroizolačnej vrstvy. O zhotovení tejto skúšky rozhodne stavbyvedúci.

2.8.10 Zhotovenie štrkových deliacich líšt a retenčno-drenážnej vrstvy

Štrkové deliace lišty pre asfaltové pásy [48] sa kladú medzi vegetačnú a štrkovú vrstvu. K podkladu sa kotvia pomocou hydroizolačných pásov, ktoré sa natavia k podkladu hydroizolácie strešného plášťa. Ich polohu zabezpečuje taktiež priťažujúca štrková vrstva. Osadenie štrkových líšt začne po obvode konštrukcie 500 mm od vnútornej zvislej hrany atiky. Tieto lišty budú kotvené pomocou HI pásov a taktiež budú stabilizované vlastnou tiažou štrkového násypu frakcie 16-32 mm.

Retenčná rohož ICOFLOR [35] sa kladie v suchom stave tesne na doraz vedľa seba. Prekrytie je zabezpečené ostatnými vrstvami strešného súvrstvia. Rohož je na spodnej časti profilovaná a tým splňuje drenážnu funkciu.

Po osadení uložení retenčnej rohože sa zhotovia štrkové deliace lišty pri prestupoch vo vzdialenosti 350 mm z každej stany (vid. výkres D1.1-07 Zelená strecha). Tieto lišty budú zaťažované vlastnou tiažou vegetačného súvrstvia.

2.8.11 Filtračná vrstva

Filtračná vrstva ICOFLOR filtračná textília (Vlies) [35] sa používa pod zemný substrát. Pred jej položením sa odporúča textíliu navlhčiť proti pohybu vetra. Vrstva je voľne uložená a prekladá sa 5 cm v priečnom i pozdĺžnom smere. Vrstva tvorí ochranu voči vymývaniu malých častí substrátu a je význačná svojou vysokou filtračnou kapacitou. 1 balenie vrstvy je 1,0 x 100 m.

Textíliu určenú pre filtráciu je potrebné vytiahnuť po stenách kontrolnej šachty strešných vpustov a tým ochrániť šachtu pred zanesením otvorov, čím by sa zadržovala prebytočná voda v strešnej konštrukcii.

2.8.12 Ochranná štrková vrstva

Štrk vymývaný frakcie 16-32 mm sa používa ako drenáž a ako ochrana zvislých konštrukcií a prestupov. Štrk sa uloží na miesta okrajov strechy 500 mm od vnútornej hrany atiky a 350 mm od hrany kontrolnej šachty pri strešných vpustoch. Výška štrkových obsypov je zarovnaná po hornú vrstvu vegetačného súvrstvia.

2.8.13 Vegetačné súvrstvie

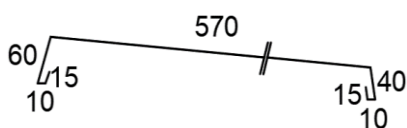
Vegetačné súvrstvie s hrúbkou 55 mm bude tvoriť ICOFLOR vegetačný substrát [35] a Vegetačná rohož ICOMAT Green 317 [35]. Substrát bude na strechu rozprestieraný pomocou lopaty a hrablí a na strechu bude vynášať postupne aby nedošlo k nepriaznivému zaťaženiu strešnej konštrukcie. Substrát je dodávaný vo vreciach po 25 kg. Strešný substrát rozkladáme cca v 40 mm hrúbke čo zodpovedá jednému vrecu na m^2 . Zľahnutý substrát bude mať požadovanú hrúbku 30 mm. Je stály s vynikajúcou nasiakavosťou a netreba ho dopĺňať.

Vrchná vrstva vegetačného súvrstvia a to vegetačná rohož je navrhnutá s extenzívnou zeleňou so slučkovou rohožou. Vrstva sa rozbaľuje na ploche strechy priamo z obalu. Je dodávaná na paletách a teda bude na strechu dopravovaná pomocou žeriavu postupne. Jednotlivé baly sa vzájomne previažu. Rastlinstvo rohože je tvorené machmi, bylinami a rozchodníkmi. Rozmery rohože budú v rozmeroch 1,0 x 1,0 m. Po položení poslednej vrstvy je nutné strechu poliať tak, aby rohože a podložie nasiakli čo najväčšie množstvo vody. Strecha po svojej aklimatizácii cca 4 týždne nevyžaduje žiadne polievanie. Pri prípadnom období sucha sa odporúča strechu poliať (nedostatok vody sa vyznačuje sčervenaním rastlinstva rohože).

Vďaka použitej skladbe navrhnutá zelená strecha nevyžaduje takmer žiadnu údržbu. Odporúča sa dva krát za rok vykonať technickú prehliadku a hnojenie. Hnojenie sa vykonáva na jar a jeseň po daždi alebo závlahe.

Oplechovanie atiky

Na záver sa zhotoví oplechovanie atiky (nie je súčasťou riešenia technologického postupu), ktoré bude realizovať zhotoviteľ špeciálne pre klampiarske práce. Materiál pre oplechovanie bude nerezový pozinkovaný plech hr. 0,6 mm, ktorý bude kotvený pomocou systémových príponiek. Príponky sa ukotvia k podkladu dostatočne pevne a tuho kotviacimi prvkami. Dilatácia bude zabezpečená pomocou dvojitej stojatej drážky. Rozvinutá šírka oplechovania je 720 mm.



Obrázok 31- Oplechovanie atiky [17]

2.9 Kontrola kvality a akosť zhotovených prác

Za kontrolu kvality bude zodpovedať stavbyvedúci. Vstupná kontrola bude spočívať v skontrolovaní projektovej dokumentácie, jej správnosť a platnosť. Ďalej prebehne kontrola pred prevzatím staveniska vid 2.6 a preškolenie pracovníkov o BOZP.

Medzioperačné kontroly sa budú vykonávať počas jednotlivých zhotovovaných vrstiev a pred ich zakrytím zhotoví stavbyvedúci zápis do stavebného denníka. Súvrstvie konštrukcie zelenej plochej strechy musí byť zhotovené podľa platnej PD a podľa zásad technologického postupu, ktoré udal výrobca jednotlivých materiálov.

Výstupná kontrola sa realizuje po dokončení všetkých prác na strešnej konštrukcii. Kontroluje sa rovinatosť, potrebný spád, čistota a správne zhotovenie strešnej konštrukcie. Výstupná kontrola je podkladom pre predanie diela.

2.10 BOZP

Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci bude dodržiavaná pri všetkých prácach vykonávaných na zhotovovanom objekte po celú dobu výstavby. Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť preškolenie všetkých pracovníkov, ktorí sa budú podieľať na vykonávaných činnostiach. Taktiež je povinný zabezpečiť pracovníkom vhodné ochranné pomôcky, oblečenie, hygienické zázemie, zdraviu nezávadné prostredie a dbať na samotné používanie ochranných pomôcok. O preškolení sa zhotoví zápis do stavebného denníka a účastníci svojim podpisom potvrdia toto preškolenie.

Vstup na stavenisko majú povolené len poverené osoby. Pri prípadnej návšteve sa osoba vstupujúca na stavenisko preškolí o pohybe na stavenisku a pred vstupom bude vybavená ochrannými pomôckami ako je helma, ochranná obuv a výstražná vesta. Osoba sa môže po stavenisku pohybovať len v prítomnosti poverenej osoby.

Proti pádu z výšky a do hĺbky bude zhotovené provizorné zábradlie používané pri výstavbe kotvené z vonkajšej strany do atiky. Ochranné zábradlie sa zabezpečí v dostatočnom predstihu a podľa požiadaviek investora. Do užívania sa predá a prevezme zápisom do stavebného denníku. Pred započatím prác sa odborne skontroluje a prípadné nedostatky sa odstraňujú. Pre manipuláciu so zábradlím budú poverené osoby oprávnené vykonávať danú činnosť.

Bezpečnostný záchytný systém bude zabezpečovať ochranu osôb proti pádu z výšky a do hĺbky pri údržbe strešnej konštrukcie počas užívania stavby obyvateľmi objektu. Systém TOPSAFE [44] bude zakotvený do prefra-monolitického stropu Heluz [18] chemickými kotvami. Je navrhnutý z nehrdzavejúcej ocele systémových lán a kotviacich bodov. Kompletizácia bezpečnostného systému bude po dokončení všetkých vrstiev strešnej konštrukcie. Práce budú realizované dodacou firmou bezpečnostného záchytného systému TOPSAFE [44].

Za dodržiavanie bezpečnosti na stavenisku budú zodpovedné oprávnené subjekty a to stavbyvedúci, koordinátor BOZP, majstri, stavebný dozor, technický dozor investora, autorský dozor.

Pracovné podmienky a prostredie je nutné dodržiavať podľa platných nariadení vlády a zákonov.

- Zákon č. 262/2006 Sb.,-Zákoník práce [8].
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [9].
- Nariadenie vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [10].
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [11].
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [12].
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [13].
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [14].
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu [15].
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu [16].

2.11 Ochrana životného prostredia

Stavba nebude nijak narúšať ani ohrozovať životné prostredie. Všetok vzniknutý odpad bude triedený podľa druhu materiálu a uskladnený v kontajnéroch pri vstupe na pozemok. Nakladanie s odpadom a jeho likvidácia bude v súlade so zákonom č. 185/2001 Sb. [47]. Všetok materiál bude likvidovaný a skladovaný podľa doporučenia výrobcu. V priebehu výstavby je potrebné minimalizovať vznik odpadov a zabezpečiť jeho čo najväčšie využitie. V prípade vzniku nebezpečných odpadov zabezpečí stavbyvedúci jeho náležitý proces odvozu. Je taktiež povinný viesť evidenciu o odpadoch, o spôsobe nakladania a jeho likvidácii. Počas realizácie stavby môže v ojedinelých prípadoch dôjsť k nadmernej prašnosti v okolí stavby.

2.12 Vyhodnotenie položkového rozpočtu

Položkový rozpočet bol zostavený k technologickej časti bakalárskej práce. Riešenou časťou je zelená strecha bytového domu. Vypočítaná cena strešnej konštrukcie **bez DPH je 1 326 057,95 Kč** (DPH 15%)= 198 908,69 Kč. Celková cena za strešnú konštrukciu **s DPH je 1 524 966,64 Kč**. Podrobný výpočet bol zhotovený v programe Kros4 (vid. príloha č.1- Položkový rozpočet zelenej strechy).

Záver

Predmetom zhotovenia bakalárskej práce bolo zhotovenie projektovej dokumentácie bytového domu v rozsahu potrebnom pre stavebné povolenie. Projektová dokumentácia bola vypracovaná v súlade s vyhláškou č. 405/2017 Sb., prílohy č. 12 k vyhláške č. 499/2006 Sb. [1]. Predmetom bolo taktiež vypracovanie technologického postupu zhotovenia zelenej strechy, vypracovanie položkového rozpočtu a BOZP pre technologickú časť bakalárskej práce.

Zelená strecha je navrhnutá v súlade s teplo-technickými požiadavkami na konštrukciu a spĺňa doporučenú normovú hodnotu súčiniteľa prestupu tepla $U=0,149\text{W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{rec},20}= 0,16\text{W/m}^2\text{K}$. Vegetačné súvrstvie je navrhnuté ako extenzívne. Hydroizolačná vrstva bude tvorená dvoma modifikovanými pásmi s funkciou vrchného pásu proti prerastaniu koreňov. Skladba strešnej konštrukcie je navrhnutá ako takmer bez údržbová vďaka použitiu retenčno-drenážnej vrstvy s vysoko vodo-zadržnou schopnosťou.

Navrhnutá strešná konštrukcia bude pozitívne vplývať na životné prostredie, ekologickosť, energetickú hospodárnosť budovy, architektonické vlastnosti objektu a tepelnú pohodu v budove počas letných a zimných mesiacov. Zelená strecha má tiež výrazný vplyv na redukciiu znečistenia vzduchu a odláhčenie kanalizačnej sústavy.

Cena strešnej konštrukcie **bez DPH je 1 326 057,95 Kč** (DPH 15%)= 198 908,69 Kč. Celková cena strešnej konštrukcie **s DPH je 1 524 966,64 Kč**.

Pod'akovanie

Ďakujem vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Marekovi Jaškovi, Ph. D., za jeho odbornú pomoc, cenné rady a vedenie pri konzultovaní bakalárskej práce.

Zoznam použitých zdrojov

- [1] Vyhláška, ktorou sa mení vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. In: Sbírka zákonů. ročník 2017, částka 144, číslo 405. Dostupné taktiež z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-405>
- [2] Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In: Sbírka zákonů. ročník 2006, částka 126, číslo 398. Dostupné taktiež z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-398>
- [3] ČSN 73 6133 Navrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
- [4] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy-Základní požadavky.
- [5] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- [6] ČSN 73 0532 Akustika-Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků -Požadavky. Praha ČNI, 2010
- [7] ČSN 73 6056. Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [8] Zákon zákoník práce. In: Sbírka zákonů. ročník 2006, částka 84, číslo 262. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- [9] Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: Sbírka zákonů. 2006, částka 188, číslo 591. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- [10] Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: Sbírka zákonů. ročník 2006, částka 188, číslo 591. Dostupné taktiež z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- [11] Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In: Sbírka zákonů. ročník 108 2005, částka 125, číslo 362. Dostupné taktiež z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

- [12] Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In: Sbírka zákonů. ročník 2005, částka 30, číslo 101. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>
- [13] Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. In: Sbírka zákonů. ročník 2001, částka 144, číslo 378. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>
- [14] Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: Sbírka zákonů. ročník 2007, částka 111, číslo 361. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>
- [15] Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu. In: Sbírka zákonů. ročník 2010, částka 67, číslo 201. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-201>
- [16] Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků. In: Sbírka zákonů. ročník 2001, částka 178, číslo 495. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-495>
- [17] Balvonová, Lucia. Autorka bakalářské práce. Lietava, 2021.
- [18] Heluz [online]. Dostupné z: <https://www.heluz.sk/>
- [19] Heluz výrobky/tehly [online]. [cit.2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.heluz.sk/sk/vyroby/tehly-pre-obvodove-a-vnutorne-murivo>
- [20] Heluz výrobky/stropy [online]. [cit.2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.heluz.sk/sk/vyroby/stropy-2>
- [21] Baumit [online]. [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <https://baumit.sk/produkty/fasadne-omietky-a-farby/fasadne-omietky/baunit-silikontop>
- [22] Baumit [online]. [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <https://baumit.sk/produkty/fasadne-omietky-a-farby/fasadne-omietky/baunit-mosaiktop>
- [23] Baumit-omietky [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://baumit.sk/produkty/rucne-a-stukove-omietky/stukove-omietky/baunit-perla-exterior>

- [24] Baunit-omietky [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://baunit.sk/produkty/vonkajsie-omietky-a-stierky/rucne-omietky/baunit-jadrova-omietka>
- [25] Baunit-omietky [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://baunit.sk/produkty/vonkajsie-omietky-a-stierky/rucne-omietky/baunit-mvr-uni>
- [26] Dek [online]. [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: https://dek.sk/produkty/detail/1010151880-glastek-40-special-mineral-7-5m2-pal-150m2?tab_id=popis
- [27] Dek [online]. [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: https://dek.sk/produkty/detail/2230101073-dekprimer-25kg-pal-300kg?tab_id=popis
- [28] Dek. [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/1415202310-dekperimeter-sd-150kpa-120mm-3m2-bal-1250x600?tab_id=popis
- [29] SCHOCK [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/isokorb-t>
- [30] Cemix [online]. [cit.2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.cemix.sk/produkty/murovacia-malta-15-mpa>
- [31] Rigips [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.rigips.sk/produkty>
- [32] Styrotrade [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://styrotrade.cz/cs/produkty/fasady/izolace-pro-kontaktne-zateplovaci-systemy-etics/styrotherm-plus-70/>
- [34] Isover [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.isover.sk/produkty/styrodur-3000-cs>
- [35] Icopal/skladby [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://icopal.sk/skladby/19aa/>
- [36] Icopal/produkty [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://icopal.sk/>
- [37] Isover [online]. [cit.2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.isover.sk/produkty/isover-eps-150s>

- [38] MPL-stavebniny [online]. [cit.2021-04-12]. Dostupné z: <https://www.mpl-stavebniny.cz/strechy/ploche-strechy/tepelne-izolace/stresni-polystyren-penov/8241-atikov-klin-eps-100s-50x50x1000mm.html>
- [39] WELUX [online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.velux.sk/vyroby/svetliky/konfigurator-svetlik-plochy>
- [40] TOPWET [online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.topwet.sk/zvisly-stresny-vpust-s-integrovanou-bitumenovou-manzetou-p1>
- [41] Kontrolná šachta[online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: https://dek.sk/produkty/detail/2810312270-twz-300x300x230-sachta-pre-zelene-strechy?cjevent=dda9e129800511eb824902140a18050f&tab_id=popis
- [42] Dek. [online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: https://cdn1.idek.cz/dek_sk/document/1614589018
- [43] TOPWET [online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <http://www.lusaro.sk/detail-produktu/TWOP%20SAN%20/sanacne-vpusty--sanacne-vtoky--topwet-s-integrovanou-bitumenovou-manzetou-na-odvetranie-kanalizacie/#popupnewsletter>
- [44] TOPSAFE [online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <http://www.topsafe.sk/>
- [45] Stavtech [online]. [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: http://www.stavtech.sk/ve%C5%BEov%C3%BD_%C5%BEeriav_liebherr_28k/
- [46] TOPWET [online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.topwet.sk/nadstavec-stresneho-vpustu-s-integrovanou-bitumenovou-manzetou-p13>
- [47] Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: Sbírka zákonů. 2001, částka 71, číslo 185. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- [48] TOPWET [online]. [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://www.topwet.sk/kacirkova-a-okrajova-lista-hlinik-p164>

Zoznam obrázkov

Obrázok 1- Tekutý asfaltový penetračný náter [35].....	32
Obrázok 2-Parozábrana ELASTOBIT RADON AL 4 [35]	32
Obrázok 3-Teroson TK 395 [35].....	33
Obrázok 4- Spádové dosky Isover EPS 150 S [37].....	34
Obrázok 5-Izolačné dosky Isover EPS 150 S [37]	34
Obrázok 6- Modifikovaný asf.pás Vedatop SU [36].....	35
Obrázok 7-Modifikovaný asf.pás Wedaflor WS-X [35]	35
Obrázok 8- Retenčná rohož ICOFLOR [35]	36
Obrázok 9- Filtračná textília ICOFLOR [35].....	36
Obrázok 10- Vegetačný substrát COFLOR [35].....	37
Obrázok 11- Vegetačná rohož ICOMAT Green 317 [35].....	37
Obrázok 12- Atikový klin [38].....	38
Obrázok 13-Strešný vpust TOPWET [40]	39
Obrázok 14- Nadstavec strešného vpustu[46].....	39
Obrázok 15-Kontrolná šachta pre vegetačné strechy [41]	39
Obrázok 16- Štrkové deliace lišty [48]	40
Obrázok 17- Strešný výlez WELUX [39]	40
Obrázok 18- "T" spoj asfaltových pásov [17]	47
Obrázok 19- Schéma kladenia parozábrany a nakladania so zvyškami [17]	48
Obrázok 20- Detail opracovania vnútorného kútu [42].....	53
Obrázok 21- Univerzálna tvarovka č.1 [42].....	53
Obrázok 22- Univerzálna tvarovka č.2 [42].....	54
Obrázok 23- Detail opracovania vonkajšieho rohu č.1 [42]	54
Obrázok 24- Detail opracovania vonkajšieho rohu č.2 [42]	54
Obrázok 25- Univerzálna tvarovka č.3 [42].....	54
Obrázok 26- Univerzálna tvarovka č.4 s rohovými tvarovkami [42].....	55
Obrázok 27- Prekrytie pásu pri prestupe [42]	49
Obrázok 28- Princíp "Kalhotiek" [42].....	49
Obrázok 29- Schéma kladačského plánu spádových klinov [17].....	51
Obrázok 30- Detail napojenia manžety z asf. pásov [35]	52
Obrázok 31- Oplechovanie atiky [17]	57

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1- Bytové jednotky 1.NP [17].....	21
Tabuľka 2- Bytové jednotky 2.NP [17].....	21
Tabuľka 3- Bytové jednotky 3.NP [17].....	21
Tabuľka 4- Normové požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla [17]	28
Tabuľka 5- Spotreba materiálu [17]	44
Tabuľka 6- Zoznam výkresov [17].....	69
Tabuľka 7- Zoznam detailov [17]	69

Zoznam použitých programov

AutoCAD 2019 – Výkresová časť projektovej dokumentácie, tvorba obrázkov

Kros4 – Položkový rozpočet

Microsoft Office Word 2016 – Textová časť

Teplo 2017, Svoboda Software – Teplo-technické posúdenie konštrukcií

Prílohy

Príloha č.1 – Položkový rozpočet zelenej strechy

Príloha č.2 – Teplo-technické posúdenie konštrukcií

Príloha č.3 – Výpočet schodiska

Príloha č.4 – Výkresová časť

Označenie výkresu	Názov výkresu	Mierka
C.3	Koordinačná situácia	1:250
D1.1-01	Základy	1:50
D1.1-02	Pôdorys 1.NP	1:50
D1.1-03	Pôdorys 2.NP	1:50
D1.1-04	Pôdorys 3.NP	1:50
D1.1-05	Strop nad 1.NP	1:50

D1.1-06	Rez objektom	1:50
D1.1-07	Zelená strecha	1:50
D1.1-08	Pohľady	1:100

Tabuľka 6- Zoznam výkresov [17]

Príloha č.5 – Detaily

Označenie výkresu	Názov výkresu	Mierka
D1.1-09	Detail strešného vpustu	1:10
D1.1-10	Detail atiky	1:10

Tabuľka 7- Zoznam detailov [17]